QUID DE MATHEMATICA

VEL RATIONALI VEL NATURALI

SENSERIT BACONUS VERULAMIUS

HANC THESIM
FACULTATI LITTERARUM IN UNIVERSITATE PARISIENSI
PROPONEBAT

P. ANDRÉ LALANDE
Scholæ normalis olim alumnus

LUTETIAE PARISIORUM
EDEBAT FELIX ALCAN BIBLIOPOLA
M DCCC XCIX

QUID DE MATHEMATICA

SENSERIT VERULAMIUS

QUID DE MATHEMATICA

VEL RATIONALI VEL NATURALI

SENSERIT BACONUS VERULAMIUS

HANC THESIM

FACULTATI LITTERARUM IN UNIVERSITATE PARISIENSI

PROPONEBAT

P. ANDRÉ LALANDE

Scholæ normalis olim alumnus

LUTETIAE PARISIORUM

EDEBAT FELIX ALCAN BIBLIOPOLA

M DCCC XCIX

DOCTISSIMO PROFESSORI

TH. RIBOT

ACTORUM PHILOSOPHICORUM RECTORI

REVERENTIS ANIMI PIGNUS
DICATUR HOC OPUSCULUM

QUID DE MATHEMATICA

SENSERIT VERULAMIUS

CAPUT PRIMUM

DE MATHEMATICA RATIONALI

Bis de mathematica doctrina, ejusdemque natura et loco, locutus est Verulamius non obiter et cursim, sed uno tenore et consulte : primo, in opere quod inscribitur *Of the advancement of learning,* in anno 1605 publicato ; secundo, in libris *De Dignitate et Augmentis scientiarum* in quibus priorem dissertationem, in latinum translatam, non sine multis locis vel in sententiarum ordine, vel etiam interdum in opinionum materia emendatis additisque recoluit, et sub finem anni 1623 edidit.

In priore quidem opere, sic se cogitare declarat.

Mathematicam solent inter partes naturalis philosophiae reponere, idque jure. Solent etiam eam in ipsa philosophia physicae et metaphysicae partem tertiam adjungere ; verum magis naturae rerum et ordinis perspicuitati consentaneum esset ut constitueretur tanquam pars metaphysicae. « Quantitas » enim est proprium mathematicae subjectum ; non quantitas ista indefinita (id est, quam nulla numerorum ratione propria designare possis), quae tantum est

collatio rerum[1] et ad philosophiam primam pertinet, sed quantitas bene terminata aut mensurabilis (*determined or proportionable*) quae inter formas rerum essentiales recipienda, et plurimorum effectuum in naturalibus rebus causa est ; adeo ut et Democritus et Pythagoras primordia rerum hic e numeris, ille e figuris constare asseruerint. Et illud interim verum est, inquit, quantitatem inter formas naturales omnium maxime esse abstractam, et a materia separabilem, ideoque metaphysicae maxime convenientem, quod ipsum causa fuit cur et diligentius exculta et acrius inquisita ab hominibus fuerit quam aliae quaecumque formae, quae omnes in materia magis immersae sunt[2]. Ea autem separatio, qua protinus intelligibilia retinentur, cetera vero, more quodam Socratico, diis cognoscenda relinquuntur, etiamsi non proprie errorem generet, non fit tamen sine plurimo scientiarum detrimento ; nam si ad naturae cognitionem pervenire

1. « Which is but a relative and belongeth to *philosophia prima*, as hath been said. » *Advancement*, in editione Ellis et Spedding, III, 359. (Quam editionem infra hac tantum nota designabo : Ell.) — Philosophiam enim primam dividit ille in duas partes : una, quae fit ex axiomatibus quae particularium scientiarum non propria sunt, sed pluribus in commune competunt ; altera, quae est inquisitio « de conditionibus adventitiis entium quas transcendentes dicere possumus, pauco, multo, simili, diverso, etc. » Exempli gratia, si fiat inquisitio cur alia in natura tam numerosa sint, alia tam rara, nam certe « fieri non potest ut in rerum natura tanta sit copia auri quanta ferri, rosae quanta graminis, specificati quanta non specificati. » *De Augmentis*, II, 4. Ell. 543. — Ista quidem problemata admodum levia sane videntur ; quae quidem Verulamius in *De Augmentis* pacis forsan et absolutionis gratia recepit, in *Novo Organo* autem neglexit, et nullam aliam disciplinis particularibus stirpem esse voluit quam naturalem philosophiam (*Nov. Org.*, I, 79) vel potius metaphysicam, quae est ejusdem pars nobilissima, et quae ad formas rerum, sive leges fundamentales et aeternas respicit. (*Ibid.*, II, 9.)

2. *Advancement*, Ell., III, 359.

homines cupiant, inter particularium septa diu sine fastidio versari nec statim ad generalia evolare debeant. « Quod autem ad collocationem illius disciplinae propriam pertinet, non tanti est : conati sumus tantummodo, in his scientiarum partitionibus, perspectivam quamdam servare, ut una quaecumque pars alii lucem inferat[1]. »

In libris autem *De Dignitate*, eadem fere iterat : verum non itidem concludit : ea enim subjungit : « Etsi autem haec vera sint » — nempe Mathematicam, si eam quasi scientiam substantivam et principalem designare in animo sit, jure constitui inter partes Metaphysicae[2] — « nobis tamen qui *non tantum veritati et ordini*, verum etiam usui et commodis hominum consulimus, satius demum visum est mathematicos, cum et in physicis, et in metaphysicis, et in mechanicis, et in magicis[3] plurimum polleant, ut omnium appendices et copias auxiliares designare. Quod etiam quodammodo facere compellimur, propter delicias et fastum mathematicorum, qui hanc scientiam physicae fere imperare discupiant. Nescio enim quo fato fiat ut Mathematica et Logica, quae ancillarum loco erga physicam se gerere debeant, nihilominus certitudinem suam prae se jactantes, dominatum contra exercere praesumant. Verum de loco et dignitate hujus scientiae minus curandum, de re ipsa videamus[4]. »

Apparet ergo ex ambobus locis πολεμικῶς tantum auc-

1. « But for the placing of this science it is not much material ; only we have endeavoured in these our partitions to observe a kind of perspective, that one part may cast light upon another. » *Ibid.*, 360.

2. Cavendum est ne metaphysica cum philosophia ista prima, de qua superius dictum est, confundatur.

3. Expurgato vocabulo magiae.

4. *De Augm.*, III, 6. Ell., 577.

torem librorum *De Dignitate* mathematicam rationalem in appendicem redegisse, abusus vices adversariis reddens, sicut in saturnalibus servis domini serviebant. Hic illius viri methodum agnoscere possis qui consulto Platonem et Aristotelem asperis verbis et parum humane petebat, ut nimiam reverentiam nimia despicatione in aequum libraret[1]. Sic et Cartesius, cum auctoritatem tolleret, ne quidem nomina philosophorum memoravit, e quibus sententias et argumenta deprompserat. — Constat ergo mathematicam in sincera philosophia, vel si priori operi fidas, vel si posteriori, partem metaphysicae recipi. Cui locus ille utrum jure an injuria dicatus sit, id e consideratione naturalis mathematicae judicari poterit : de re autem ipsa non fit dubitatio.

Eodem etiam animo in sequentibus sententiis utitur. Dixerat enim in libro *Of the advancement of learning* homines non satis intelligere eximiam mathematicae purae utilitatem (the excellent use of the pure mathematics) in eo quod remedium affert multis defectibus ingenii, nec non vitiis intellectus : « For if the wit be too dull, they sharpen it ; if too wandering, they fix it ; if too inherent in the sense, they abstract it. So that as tennis is a game of no use in itself, but of great use in respect it maketh a quick eye and a body ready to put itself into all postures, so in the mathematics, that use which is collateral is no less worthy than that which is principal and intended[2]. »

1. Scribebat enim inter memoranda : « Discoursing scornfully of the Philosophy of the Grecian, etc. » *Commentarius solutus*, die 26 julii 1608 :— et propositum in pluribus libris absolvit, imprimis in *Redargutione philosophiarum*.

2. *Advancement*, Ell., III, 360.

Evanuerunt autem illae laudes in libris *de Dignitate* ; atque in earum loco quaedam enumeravit Baconus, quae in mathematica pura desiderari arbitrabatur. Sed hoc etiam velitatio est adversus hostem, non judicatio placida ; ubi enim, omissa dimicatione, consistit, mitius et aequius judicat. Multos quippe locos ex ejus operibus excerpere licet, in quibus eum non solum certitudinem, sed etiam rationem mathematicae extollit. Primum enim, quas laudes e tertio *De Augmentis* libro sustulit, rursus inter eas quae diversis disciplinis in *Sermonibus fidelibus* tribuuntur iteratas invenies : « Artes mathematicae subtilitatem donant... Eodem modo, si cui sit ingenium vagum et volucre, mathematicis incumbat. (Pulchra quidem praedicatio ex ore illius qui hominum intellectui non plumas, sed plumbum potius et pondera addenda saepe pronuntiavit !) In demonstrationibus enim mathematicis, si mens vel minimum aberret, de novo incipiendum est [1]. » Idem alias in mathematica fatetur exemplar esse quoddam perfectum veritatis [2] : alibi sensus quibus mathematica competit, nobiliores quodammodo aliis esse declarat [3] : alibi etiam, excellentem illam methodum quam desiderari plane in philosophia naturali opinatur, et « Traditionem Lampadis » sive *methodum ad filios* appellare consuevit, a

1. *Sermones fideles*, éd. Bouillet, III, 358 (Heath, *Bacon's Litterary works*, I, 498). — Cf. de Aug. VI, 3. Ell., 710. Eadem laus legitur, fusius vero prolata.

2. « Tanquam res sit mathematicae cujusdam certitudinis. » *De Aug.*, V, 3. Ell., 625. « Quae in medio termino conveniunt, ea inter se conveniunt ; quod est mathematicae cujusdam certitudinis. » *Nov. Org.* Distributio operis.

3. « Sensus hi duo (visus et auditus) magis casti ; scientiae magis eruditae ; quippe qui etiam mathematicam veluti ancillam in familiis suis habeant. » *De Aug.*, IV, 2. Ell., 603. (*Quippe quae* forsan legendum ?)

mathematicis solis antea fuisse usurpatam. « Si planta aliqua uti in animo habeas, de radice quid fiat nihil refert : si vero transferre cupias in aliud solum, tutius est radicibus uti quam surculis. Sic traditio, quae nunc in usu est, exhibet plane tanquam truncos (pulchros illos quidem) scientiarum, sed tamen absque radicibus : fabro lignario certe commodos, at plantatori inutiles. Quod si disciplinae ut crescant tibi cordi sit, de truncis minus sis sollicitus : ad id curam adhibe, ut radices illaesae, etiam cum aliquantulo terrae adhaerentis extrahantur. Cujus quidem generis traditionis *methodus mathematicorum* in eo subjecto similitudinem quamdam habet : generatim autem non video quod aut in usu sit aut quod quis inquisitioni ejus dederit operam [1]. » Inde fit ut artes quae naturae veritatem et lucem experientiae cum mathematica methodo conjungunt, incrementa semper ex tempore capiant, quamvis interdum tarde progrediantur. « Itaque si istae doctrinae plane instar plantae a stirpibus suis revulsae non essent..., id minime eventurum fuisset quod per annos bis mille jam fieri videmus : nempe ut scientiae suis haereant vestigiis et in eodem fere statu maneant... In artibus autem mechanicis, quae in natura et experientiae luce fundata sunt, contra evenire videmus ; quae, quamdiu placent, veluti spiritu quodam repletae continuo vegetant et crescunt, primo rudes, deinde commodae, postea excultae et perpetuo auctae .[2] »

1. *De Augm.*, VI, 2. Ell., 664. — Cf. Cartesium narrantem se mathematicis disciplinis maxime delectari, ob certitudinem rationum quibus nituntur ; se vero nondum praecipuum illarum usum agnovisse confitentem et ideo, cum ad *artes tantum mechanicas* utiles viderentur, mirantem fundamentis adeo firmis nihil praestantius fuisse superstructum. *Méthode*, I.

2. *Nov. Org.*, I, 74. Eadem de mechanicis artibus in *Redargutione* di-

Imo non solum mathematicae certitudinem aut etiam tradendi modum philosophantibus commendat, sed etiam demonstrandi ordinem, qui haud parum ad varias istas argumentandi subtilitates submovendas valet, quae saepius naturalium scientiarum provinciam misere depopulantur et vastant : « Unde fit ut magnae et solennes disputationes hominum doctorum circa verba et nomina desinant, a quibus *ex more et prudentia mathematicorum*, incipere consultius foret, eaque per definitiones in ordinem redigere [1]. »

Cum tam benigne Verulamius erga mathematicos agat, quotiescumque de studiis illorum obiter loquitur, cur fit ut in illos tam gravem impetum fecerit, ubi primam Instaurationis partem retractavit et ex anglico in latinum sermonem vertit? Num aliquid evenerat, inter prioris operis et alterius editionem, quod iram auctoris in illos moveret?

Res quidem maxima, verum quae non Bacono innotuerat. Jam enim Cartesius, cum libri *De Augmentis* appa-

cuntur, et fere iisdem verbis. — Cf. etiam *Cogitata et Visa :* « Artes enim Mechanicas ut aurae cujusdam vitalis participes, quotidie crescere et perfici ; philosophiam vero statuae more adorari et celebrari, nec moveri... Neque aliam hujus contrarii successus causam veriorem esse quam quod in mechanicis multorum ingenia in unum coeunt, in philosophia autem singulorum ingenia ab uno quopiam destruuntur... Atque hac cogitatione arrectus, etiam illud notavit : facultates artium et scientiarum aut Empiricas, aut Rationales sive philosophicas omnium consensu esse : has autem geminas se non bene adhuc commistas et copulatas videre... Quare ex arctiore earum et sanctiore fœdere omnia fausta et felicia portendi putabat. » *Cogitata et Visa*, Ell., III, 616.

1. *Nov. Org.*, I, 59. — Cf. « Secundum prudentiam mathematicorum. » *De Augm.*, V, 4. Ell., 646.

ruerunt[1], eximiam et periculosam illam methodum in animo conceperat, cujus regula est : longas illas valde simplicium et facilium rationum catenas, quarum opere geometrae ad rerum difficilimarum demonstrationes ducuntur, exemplar unicum et perfectum cujuslibet scientiae haberi[2]. Nempe illum pene nominatim a Bacono peti crederes, cum de fastu mathematicorum conqueritur, qui physicae imperare volunt, atque geometriae certitudinem prae se jactantes, summam rerum e rationibus suis confingere praesumunt. Cum tamen nec vatem fuisse Verulamium, nec eum ullam Cartesii notitiam obtinuisse verisimile sit, aliae causae quaerendae sunt, et magis in actu, quibus ipsius suspicionem erga mathematicos adscribamus. Memorandum tamen, antequam nos ad ea conferamus, magna incepta fere nunquam subito erupisse, sed contra saepissime, ut dicunt, in aere volasse, licet vulgo imperecepta, donec tandem in divinam quamdam mentem conveniant et densentur, sicut nubium aquae in unum fontem, unde postea per campos aperte exiliunt. Non ergo absurde sonaret si quis diceret Baconum, virum perspicacis sane ingenii, cum ipse quantitatem inter *formas essentiales* materiae reponeret[3], nec ullo modo naturalem mathematicam universae mundi fabricae inesse negaret (secundum verba Scripturae : Deus fecit omnia in pondere, numero et mensura), talem fuisse qui futuram philosophandi methodum subobscure praevideret : atque forsan timuisse ne proinde homines medii aevi subtilitates

1. Anno 1623.

2. « Ces longues chaînes de raison toutes simples et naturelles, etc. » *Discours de la méthode*, II.

3. *De Augm.*, III, 6 ; Ell. 576.

quidem et syllogismos mitterent, immodicum autem deducendi usum retinerent, et mathematicis rationibus obstricti, veriora quidem axiomata, sed non utiliora, contemplando perderentur [1].

Proprium autem mathematicorum vitium est, ne diutius in hypothesibus commoremur, quod impetui rationis humanae sibi permissae inserviunt et damnosam illius consuetudinem fovent, qua sponte fertur ad abstracta et maxime generalia. « Cum enim id hominum animis plane insitum sit (plurimo certe cum scientiarum detrimento) ut generalium quasi campis liberis magis quam particularium silvis et septis delectentur, nil repertum est mathematicis gratius et jucundius quo appetitus iste expatiandi et meditandi expleretur [2]. » Haec est *formositas illa mathematica* [3] quae rationis naturae fallaciter blanditur, omnia simpliciora et notiora fingendo quam revera sunt. Inde hominum pigritia, qui non veras causas rerum persequuntur, sed in geometrica quadam formula acquiescunt, satis se fecisse credentes, si cum de causa gravitatis quaeritur, id ex *haesione* gravium ad centrum terrae fieri res-

1. « Duae viae sunt atque esse possunt ad inquirendam et inveniendam veritatem. Altera a sensu et particularibus advolat ad axiomata maxime generalia atque ex iis principiis eorumque immota veritate judicat et invenit axiomata media ; atque haec via in usu est. Altera a sensu et particularibus excitat axiomata ascendendo continenter et gradatim, ut ultimo loco perveniat ad maxime generalia ; quae via vera est sed intentata. » *Nov. Org.*, I, 19. Cf. I, 20 et I, 69 : « Modus ille inveniendi et probandi, ut primo principia maxime generalia constituantur, deinde media axiomata ad ea applicentur et probentur, errorum mater est et scientiarum omnium calamitas. » Ipse Cartesius confitetur hanc viam, ubi ad particularia veneris, omnino defecturam. *Discours de la Méthode*, VI.

2. *De Augm.*, III, 6. Ell., 576.

3. *De princip. atque orig.* Ell., III, 97.

pondeant[1] : « Esset autem certe virtuosum plane et efficax genus nihili aut puncti mathematici quod aut alia afficeret, aut rursus quod alia appeterent ! Corpus enim non nisi a corpore patitur[2]. »

Ex eodem fonte species quaedam ficta mathematicae oritur (crimen forsan apud Baconum maximum) quae numeros quidem et porportiones usurpat, sed iis magis ad modulos quosdam mundi fingendos utitur quam ad veras rerum rationes mensurandas. « Intellectus humanus ex proprietate sua facile supponit majorem ordinem et aequalitatem in rebus quam invenit ; et cum multa sint in natura monodica[3] et plena imparitatis, tamen affingit parallela et correspondentia et relativa quae non sunt. Hinc commenta illa, in cœlestibus omnia moveri per *circulos perfectos*... ; hinc elementum ignis cum orbe suo introductum est ad constituendam *quaternionem* cum reliquis tribus quae subjiciuntur sensui. Etiam elementis, quae vocant, imponitur ad placitum *decupla proportio* excessus in raritate ad invicem ; et hujusmodi somnia[4]. » Item in *Redargutione philosophorum*, ubi quaternionum seriem insequitur : « Nam affirmare licet, filii, verissime, Aristotelis de quatuor elementis commentum, quod postea avide a medicis arreptum quatuor complexionum, quatuor humorum, quatuor

1. « Motum gravitatis et levitatis veteres *motus naturalis* nomine insigniverunt... Huic contemplationi, vel sermoni potius phantasiam illam mathematicam de haesione gravium ad centrum terrae... veluti salem asperserunt. » *Aditus in Hist. gravis et levis*. Ell., II, 80.

2. *Nov. Org.*, II, 35. Ell., 292. Eadem saepe circa newtonianam gravitatis legem dicta sunt, et ipsi Newtonio probabilia visa sunt.

3. Sic, pro monadica.

4. *Nov. Org.*, I, 45. — Eadem fere exempla et alia quaedam inter Idola tribus reponuntur ; *De Augm.*, V, 2. Ell., 644. Cf. etiam. *Nov. Org.*, I, 52, et *Advancement*, Ell., III, 395.

primarum qualitatum conjugationes post se traxit, tanquam malignum et infaustum sidus infinitam et medicinae et compluribus rebus mechanicis sterilitatem attulisse dum homines per hujusmodi concinnitates et compendiosas ineptias sibi satisfieri patientes nil amplius curant, et vivas et utiles rerum observationes prorsus omiserunt[1]. » Neque multum ista ab Anthropomorphitarum theoriis differre existimat, qui Deum aut Naturam talia efficere qualia efficit homo arbitrantur, et interdum iisdem viis.

Ubi autem hanc viam ingressi sunt mathematici, mox etiam in pejora feruntur. « Hoc enim habet ingenium ut cum ad solida non sufficiat, in supervacaneis se atterat. » Inde Arithmetica illa mystica orta est, quae cum mathematica sincera et profundissimis contemplationibus in Pythagoreorum schola strictissime implicatur et adeo placet hominibus ut se nunquam defecisse jure jactet et, ob perpetuam traditionem, illius catenae ultimum annulum ipsius Dei solio affigi nonnunquam contendat. Cabalam enim revelationem esse dicunt quam Deo jubente Ratziel angelus Adamo dederit, postquam e Paradiso expulsus est, ut pristinae dignitatis in eo maneret sigillum. Praestantissimi autem geometrae, cum et ante libros Baconi scriptos, et postea (rarius tamen) simplici proportionum scientiae mirabilia ista jungerent, ansam illi existimandi praebuerunt mathematicam, si absque experientia colatur, minime ingenio prodesse, imo mentem in periculosas regiones attrahere, unde facilior fit « speculationis expa-

1. Redargutio, Ell., III, 578. Quibus autem observationibus mathematica utilissime adhibetur, sed non eodem modo. Vide, cap. III.

tiatio[1]. » Ita fit ut naturalis philosophia sincera non inveniatur, « sed infecta et corrupta : in Aristotelis schola, per logicam ; in Platonis schola, per theologiam naturalem, in secunda schola Platonis, Procli, et aliorum, per mathematicam[2]. »

Ea enim philosophiae mysticae cum calculandi regulis mixtura fere continuo apud mathematicos medii aevi floruit, initium ab abacistis ducta, qui oblitam Pythagori tabulam, mutato nomine, apud gentes nostras instauraverunt. Audiendum est quibus verbis, exempli gratia, Rudolphus Laudunensis, qui inter eos praestantem locum obtinet, abaci et apicium (sic ex Boetii tempore vocabantur numeri figurati, quos hodie arabicos vocamus) utilitatem declaret[3]. Istae autem theoriae in sexagesimo seculo etiam invaluerunt. Nicolaus Cusanus, pythagorearum doctrinarum studiosus, qui auctore Philolao terram moveri docebat, mathematicam in theologiae partes vocabat, et triangulorum proprietatibus divinae essentiae mysteria reserabat[4]. Michael Stiffelius, Lutheri amicus, cujus *Arithmetica integra* (1544) inter opera jure reponitur quae recentioris algebrae progressus maxime promoverunt ; qui non solum logarithmos propriis verbis descripsit, sed et illorum eximiam utilitatem plane perspexisse videtur[5], adeo cabalisticis computationibus indul-

1. « Arithmetica illa pythagorica et mystica quae ex Proclo et reliquiis quibusdam Euclidis cœpit instaurari, expatiatio quaedam speculationis est. » *De Aug.*, III, 6. Ell., 577.

2. *Nov. Org.*, I, 96.

3. Propria ejus verba referuntur a Cantore, *Geschichte der Mathematik*, I, 762.

4. Cantor, *Geschichte der Mathematik*, II, 174.

5. *Ibid.*, II, 396 sq.

gebat ut Apocalypsis numeros assidue tractaret et in criminationem papae verteret : idem fuit qui non sine vitae periculo iram plebis in se movit, mundi ruinam anno 1533 futuram bona fide mentitus [1]. Hieronymus Cardanus apud occultos philosophos nunc etiam non minorem laudem obtinet quam apud eos qui scientiarum historiam colunt. Tycho Brahé nunquam astronomiam a metallorum scientia sejungi volebat : et cum de nova stella anni 1572 dissereret, diligentissime quaerebat quaenam in rebus sublunariis hoc signo portenderentur : idem etiam, astronomiam laudans, stellarum et planetarum in hominum fata influxus acerrime adversus eos vindicabat qui astrologiam irridebant [2]. Denique Kepler non solum astronomiae sanae, sed et arti genethliacorum volens nolens incumbebat.

Sed prae ceteris omnibus memorandus est Robertus de Fluctibus, tum quia Baconi civis et pene aequalis fuit (natus est enim in Milgate, Kent, anno 1574) ; tum, quia opus celeberrimum intra ipsum temporis spatium edidit quo Baconus iterum libros *of the Advancement* recensebat, ut latine verterentur ; adeo ut mihi quidem non sit dubium quin opus illud philosophus noster in animo habuerit, cum mathematicos minus laudaret, acrius autem increparet. Pars enim prior, cui titulus est : « Utriusque cosmi, majoris scilicet et minoris, metaphysica, physica, atque technica historia », anno 1617 apparuit : pars vero posterior quae dicitur : « De supernaturali, naturali, praeternaturali et contranaturali microcosmi historia », anno 1619. Quas si vel breviter percurres, non te fugere

1. *Ibid.*, II, 410-411. — Hoefer, *Histoire des mathématiques*, 362.

2. T. Brahe, *Astronomiae instauratae progymnasmata*, I, 800-816 et passim. — Ejusdem *Oratio de Disciplinis mathematicis*, 15-40.

poterit non solum libros illos a Verulamio diligenter evolutos fuisse, sed etiam has omnes sententias mathematicis adversantes, quas jam supra retulimus, proprie ad ipsam Fluddanam philosophiam pertinere[1]. Prioris enim operis liber tertius inscribitur : *De musica mundana,* atque totus e theoriis istis constat, quae astrorum distantias, celeritates, orbes iisdem legibus regi fingunt ac toni qui per gradus musicos disponuntur. — Voluminis autem secundi liber primus *De numeris divinis* disserit ; e quo paucorum capitulorum titulos referam : « De monade, seu unitate summa et mystica ; de Diade (*sic*) sive dualitate mystica et supersubstantiali ; de numero Septenario et quaenam mysteria sub illo comprehenduntur. » In eodem libro figuras multas videbis, quorum una quaedam, superficie admodum magna, inter alias notanda est ; in ea enim relationes et symmetriae quae inter Deum, mundum cœlestem, mundum sublunarium existant, non solum geometrice, sed etiam arithmetice, expresso unoquoque numero describuntur[2]. — Liber quartus est *De hominis interni numeris et harmonia* ; cujus capitulus primus ita inscribitur : De numerorum et harmoniae microcosmi ratione, et de relatione quam habent numeri et consonantiae mundi majoris et minoris ad invicem. — Chiromanciam tandem, physiognomicam, et quod animadversione dignum est, perspectivam simul perplexe tractat, promiscue cum regulis divinatoriis e planetarum disposi-

1. Opinatur quidem Ellisius Baconum opera illa legisse ; quae tamen ille bis tantum cum locis quibusdam Baconiensibus contulit, et ob minimas collationes. *De Augm.*, II, 13 (526) « for dreams about the music of the sphere » et IV, 3 (612) ; quae pars scilicet lucis fuerit in creationis opere.

2. R. Fludd, *De supernaturali*, etc., editio prima, p. 45.

tionibus depromptis ; quae ipsa causa fuisse videtur cur in quarto de Augmentis libro scripserit Baconus : « Nec in perspectiva, nec alias aliquid de luce quod valeat inquisitum est. Radiationes ejus tractantur, origines minime. Sed collocatio demum Perspectivae inter Mathematica hunc ipsum defectum et alios similes peperit ; quia a Physicis praemature discessum est[1]. »

Nondum igitur vulgo mathematicam sinceram distincte ab iis artibus colere solebant, quae hujus scientiae similitudinem falsam prae se ferunt ; adeo ut persaepe Baconus ipse viros, qui fata hominum ex astrorum dispositione in horoscopio praedicere habentur, antiquo mathematicorum nomine appellet ; et omnes qui se in saeculo septimo decimo operam calculis navaverint, geometrarum nomen potius quam mathematicorum affectaverint. Quare non mirum est, si a Verulamio, homine certe ingenio aperto, sed non nugis indulgente, mathematica ista naviter impugnetur, et vicinitatis causa sanam etiam geometrarum mathematicam in suspicionem redigere videatur ; verum si omni contentione et verborum ambiguitate missis, ad rem ipsam venias, nec te laudes fugiant quas in aliis operibus ipse sincerae proportionum scientiae tribuit, non eum mathematicam tollere, sed tantum a fraude et commentis separare, nec non ab immodico in rebus naturalibus usu deterrere non erit dubium[2].

1. *De Augm.*, IV, 3. Ell., 612. — Cf. *Ibid.*, III, 4, 553 : « Quocirca non male Astronómia qualis nunc habetur inter *artes mathematicas* non sine dignitatis suae dispendio numeratur. »

2. Notandum est illum non minus errores « Chymistarum » quam « Mathematicorum » insectari, et interdum uno atque eodem loco. *Nov. Org.*, I, 54, 64, 70, 73. *Temporis partus masculus*, Ell., III, 532.

Occurret tamen illud, Baconum non raro abstracta damnare : queritur quod perniciosa sit et inveterata consuetudo versandi in abstractis ; dolet quod intellectus humanus ad abstracta sponte feratur propter naturam propriam [1]. — Assentio equidem, verum discrimine accurate facto. Non enim ille omnia abstracta, quaecumque sint, rejicit, sed imperfecta tantum quae sunt, ex casu, aut ex adspectu primo rerum, aut e placitis philosophorum conficta : « Nomina, quae carent rebus, per suppositionem phantasticam ; aut nomina rerum quae sunt, sed confusa et male terminata et temere et inaequaliter a rebus abstracta. Prioris generis sunt fortuna, primum mobile, planetarum orbes, elementum ignis et hujusmodi commenta... At alterum genus perplexum est et alte haerens, quod ex mala et imperita abstractione excitatur. » *Humidum* enim, exempli gratia, significat et quod circa aliud corpus facile circumfunditur, quod non consistit, quod facile cedit undique, quod facile dispergitur, quod facile fluit, quod alterum corpus madefacit : si aliam definitionem accipias, flamma humida est, si aliam, aer ; si aliam, pulvis : « ut facile appareat istam notionem ex aqua tantum et communibus liquoribus absque ulla debita verificatione, temere abstractam esse [2]. »

Sin autem notiones fuerint « debitis modis a rebus excitatae et abstractae [3] » nullum erit periculum : quinetiam deductio legitima fiet. Non enim per se syllogismus homines fallit : nam formaliter firmissimus est ad probandum : sed corruptam materiam in eum philosophi

1. *Nov. Org.*, I, 51 ; II, 4.
2. *Nov. Org.*, I, 60.
3. *Nov. Org.*, I, 16. Cf. I, 15 : « In notionibus nil sani est, etc. »

inducere solent : « Syllogismus ex propositionibus constat, propositiones ex verbis, verba notionum tesserae sunt. Itaque si notiones ipsae (id quod basis rei est) confusae sint et temere a rebus abstractae nihil in iis quae superstruuntur est firmitudinis[1]. » Ubi vero materie bona donatur, optime concludit : quod, exempli gratia, in ipsis mathematicis evenit : « Non est meum abdicare in totum syllogismum. Res est magis inhabilis ad praecipua quam inutilis ad plurima. Ad mathematica quidni adhibeatur? Cum fluxus materiae et inconstantia corporis physici illud sit quod inductionem desideret, ut per eam veluti figatur atque inde eruantur notiones bene terminatae[2]. »

Restat tantummodo ut omnes notiones et omnia verba sobrie et stricto inducendi modo primum definiantur ; etenim ad abstracta et generalia aeque spectant et sincera philosophia et intellectus sibi permissus ; sed alter « a sensu et particularibus advolat ad axiomata maxime generalia, atque ex iis principiis eorumque immota veritate judicat » : altera « a sensu et particularibus excitat axiomata, ascendendo continenter et gradatim, ut ultimo loco perveniatur ad maxime generalia[3]. » — « Alter jam a principio constituit generalia quaedam abstracta et inutilia; altera gradatim exsurgit ad ea quae revera sunt notiora[4]. » Itaque nullo modo fieri potest ut axiomata quae ex argumentandi subtilitate oriuntur ad inventionem operum valeant : « sed axiomata a particularibus rite et ordine

1. *Nov. Org.*, I, 44. Cf. *De Augm.*, V, 2. Ell., 621.

2. *Epistola* ad Baranzanum ; Spedding, *Bacon's Letters and Life*, VII, 375.

3. *Nov. Org.*, I, 19.

4. *Ibid.*, 22. — Cf. « *Physicam abstractam* ». *De Augm.*, III, 4. Ell., 560.

abstracta nova particularia rursus facile designant ; itaque scientias reddunt activas[1]. » Comparatis autem axiomatibus illis, ea jure et commode fient, quae non sine magno scientiarum detrimento antea fieri solebant ; quinetiam bonum fœdus inter mathematicam et experientiam inire licebit ad philosophiam stabiliendam atque vires hominibus ministrandas : « Physica enim et mathematica bene commixtae generant practicam[2]. » — « Ceterum, unamquamque rem si placet dignitate metiri, Rationales scientiae reliquarum omnino claves sunt[3]. »

Itaque mathematicam Verulamius in duas partes dividit, puram scilicet et mixtam ; quae distributio nunc etiam utpote utilis simul et naturae rerum accomodata retinetur. Ad Puram referuntur scientiae quae circa quantitatem abstractam versantur, a materia et axiomatibus physicis plane sejunctam aut in iis tantum objectis spectatam quorum ope facilior ejusdem cognitio reddatur. Inter quas Arithmeticam esse dicit quae quantitatem discretam tractat ; Geometriam, quae continuam. Optime quidem ; nam cum tot et tanta in mathematicarum cognitione Verulamio defuisse constet, hic pene expectares mathematicas disciplinas ab eo signis rudibus et externis notari, ut mos est apud homines qui geometriam ad spatium, arithmeticam ad numeros incallide referre solent ; istis enim de-

1. *Ibid.*, 24. — Itaque *instantias mathematicas* magis ad practicam quam ad theoriam spectare existimat. Cf. infra, cap. III.

2. *Parasceue*, VII. Ell., I, 400. Cf. *Redargutionem :* « Inter mentem et naturam connubium firmemus, etc. » Ell., III, 583. — *Nov. Org.* Praefatio : « Inter empiricam et rationalem facultatem conjugium verum et legitimum. » Etc.

3. *De Augmentis*, V, 1. Ell., 616.

finitionibus scientiae potius indicantur quam expediuntur. Verulamio autem ingenii acumen pro eruditione fuit : ea enim proprietate usus est, cui incumbentes omnia fere mathematicae augmenta pepererunt geometrae[1]. Jam enim propria Neperi inventio (qua numeri qui nullum in progressione geometrica locum habebant, logarithmis tamen, non integris quidem, sed interpolatione definitis donabantur), viam munivit quam antiqui quidam philosophi ad continua dinumeranda tentaverant. Mox Cartesius, geometriam analytice tractando, arctius inter numeros et magnitudinem continuam vinculum constrinxit. Cavalerius, Wallisius, Barrow, denique Newtonius et Leibnitius, continuum e discontinuis magis ac magis accurate composuerunt. Nulla daretur finis, si recentiores omnes memorarentur quorum opere magnitudines continuae paulatim in numerorum dominationem concesserunt.

Minorem vero laudem meruit Baconus in iis quae in mathematica pura deficere arbitratur ; quibus enim haud neganda proditur mathematicorum scriptorum ignorantia. Cum enim has duas artes magno cum acumine et industria inquisitas et tractatas fateatur, opinatur tamen nihil Euclidis laboribus additum esse a sequentibus quod intervallo tot saeculorum dignum sit ; et doctrinam de solidis nec a veteribus nec a modernis pro rei usu et excellentia instructam et auctam esse. Haec admodum brevia sunt, nec satis accurate dicta : nam, sicut jure a doctissimo viro Ellisio notatur, Archimedes et Apollonius saltem digni

1. Iisdem definitionibus usus est Tycho Brahe in oratione *De Disciplinis mathematicis*, habita anno 1574, edita autem primum anno 1610. Res vero iisdem verbis in *Advancement of learning* ac in *De Augmentis* declaratur.

erant qui in hoc loco nominarentur ; Euclidem autem, quamvis apud nos diu magistri locum obtinuerit, certam disciplinae rationem potius instituisse quam nova in lucem edidisse constat. — Cavendum est tamen ne crimen in majus accipiatur. Contendere enim possis quot aut quanta debeant esse inventa ut undeviginti saeculis digna judicentur? Sed verborum disputationibus omissis, certum est Baconi justam futuram fuisse sententiam si hujus atque illius opera Euclidis laboribus adjecisset. Etenim nemo est inter eos qui mathematicae historiam conscripserunt, qui non vastitatem inter Ptolemaeum emortuum et natum Copernicum non deploraverint. Hic non progressum, sed regressum a Diophante incepisse affirmat, cui nullus finis usque ad initium XVI saeculi adhibitus sit[1] ; ille mathematicos istos qui traditionem graecam acceperunt, atque tandem e Byzantia capta in Europam attulerunt, non majorem laudem meruisse quam insecta quae genitalem florum pulverem inscienter secum ferunt[2] : alius, philosophos sexti et quinti A. C. saeculi problemata prima posuisse et principia vel recentioris scientiae exquisite elaboravisse, quae nonnulla saecula enutriverunt ; postea autem geometras cessisse et animum humanum, e longo et alto somno tandem excitatum, sub initio nostrorum temporum opus ex integro resumpsisse[3]. Verulamius igitur, etsi in quosdam homines certe peccavit, a rerum veritate tamen non descivit.

Merito magis, inter nova quibus latina versio instructa est, mirabere locum quem de Arithmeticae defectibus

1. Marie, *Historie des math.*, I, 283.
2. Cantor, *Geschichte der mathematik*, I, 437.
3. Milhaud, *Origines de la science grecque*, 301.

addidit. « In Arithmeticis nec satis varia et commoda inventa sunt supputationum compendia, praesertim circa progressiones, quarum in Physicis usus est non mediocris ; nec Algebra bene consummata est. » Haec quidem justissime dicebantur et revera in numero inventorum erant quibus paulo post creverunt mathematicae : id enim imprimis Cartesio honori nec non utilitati fuit quod algebram, artem antea formularum vitio maxime perplexam et confusam, apertis et facilibus notis ad calculos perficiendos habilem reddidit. Quod autem ad supputationum compendia et progressiones attinet, haec quidem providenter et eximie dicta ab omnibus haberentur, nisi eo ipso tempore Neperius logarithmos invenisset, quorum ope numerorum proportiones ex progressionum collationibus mira celeritate redduntur. Verulamium Neperii tabulas novisse et consulto praetermisisse contra fidem est, cum ille Telesium, Gilbertum, Fracastorium, Cardanum, alios libere laudet et secum in partes philosophiae vocet. Non male suspicatur Ellisius mathematicum quemdam, Savilium forsan, cum Verulamio de statu arithmeticae in sermonem venisse ; et cum ille quidem logarithmos nondum perfectos in animo haberet (quibus enim poliendis filius ipse Neperii, Gunterus et Briggius postea utilissime studuerunt). Verulamius autem ne notitiam quidem inventi teneret, illinc factum esse ut philosophus noster istius verba in opus suum simpliciter transtulerit, omisso sine fraude Neperio. — Illa quidem acute dicta, et veritatis speciem quamdam prae se ferunt ; animadvertendum est tamen Baconum non supputationes ex usu progressionum levandas, sed contra methodos inveniendas esse dicere, quibus progressionum calculus expediatur, quod multum

ad physicam confert : ut si quis vel in seriei summam, vel in datum terminum inquireret. Ergo aut perperam quae audiverat interpretatus est, aut ipse genuinam e proprio corde sententiam exprompsit, non a re et loco alienam, si quidem res ita sint. Nec non et fieri potest ut ille ex male auditis bene cogitata pepererit ; praeclara enim ingenia in eo ceteris potissimum praestant quod vel minimis momentis in optima provehi solent.

Quod si tamen Verulamius admodum in mathematica pura se criminibus opportunum praebeat, non est quod eum de mixta loquentem dormitare dicas. Hic *buccinatorem* agnoscis, qui homines ad praelium adversus naturae secreta advocat, futurosque saepissime quaestus et exuvias mira providentia designat. Mathematica enim mixta « habet pro subjecto axiomata et portiones physicas : quantitatem autem considerat quatenus est ad ea elucidanda et demonstranda et actuanda auxiliaris. Multae siquidem naturae partes nec satis subtiliter comprehendi, nec satis perspicue demonstrari, nec satis dextre et certo ad usum accomodari possunt sine ope et interventu Mathematicae. Cujus generis sunt perpectiva, musica, astronomia, cosmographia, architectura, machinaria et nonnullae aliae. Ceterum in mathematicis mixtis integras aliquas portiones desideratas jam non reperio, sed multas in posterum praedico, si homines non ferientur : prout enim Physica majora in dies incrementa capiet et nova axiomata educet, eo Mathematicae opera nova in multis indigebit, et plures demum fient mathematicae mixtae. »

Non autem feriati sunt homines : et mathematicae rationes vix post Verulamium mortuum adeo physicam invaserunt ut vulgata sit opinio naturam rerum nihil aliud

esse quam mechanicam promotam, ataque philosophiam naturalem, quotiescumque circa rem aliquam perficiatur inquisitio, necessario totam in mathematicam desinere. Utrum vero ipse tanta speraverit atque mundi essentiam satis intelligibilem esse crediderit ut ex proportionibus et figuris integra describeretur, in proximo capitulo disquiremus; quod autem ad disciplinam ipsam attinet, non male, credo, opinio ejus redderetur, si quis celeberrimi cujusdam mathematici verba usurparet, qui geometriae praesertim studiosus, eximiam illi inter scientias utilitatem tribuebat, verum mathematicae rationes abstractas nullo modo prodesse declarabat nisi intra fines earum hominum cogitationes neutiquam continerentur[1].

1. D'Alembert, préface de l'Encyclopédie.

CAPUT SECUNDUM

DE MATHEMATICA NATURALI

Inesse rebus mathematicam quamdam naturalem jure dicetur, si phaenomena quae sensus nostros utpote qualitates nomine quodam peculiari appellatae percellunt (calidum scilicet, frigidum, acutum, grave, rubrum, album, caeruleum exempli gratia) cum quantitatibus justis unius atque ejusdem *naturae elementaris*, communis et mensurabilis, adeo stricte et constanter conjungantur, ut quoties haec qualitas sensibus appareat, toties quantitas illa *naturae elementaris* in instrumentis, quibus mensura fit, sine ulla exceptione deprehendatur : atque rursus, ut si quis illius *naturae elementaris* praedictam quantitatem produxerit, statim qualitas, de qua dicitur, sese sensibus offerat, proprio suo nomine appellanda.

Hinc qualitates, quae suum in locum numeros subjici patiuntur, secundas nominare consueverunt ; qualitates autem, quibus crescentibus vel descrescentibus cetera generantur, cum ipsae ad simpliciorem naturam redigi non possunt, primae dicuntur. Ex quibus apparet eam rerum contemplationem tunc maxime et sibi consentaneam et intellectui humano adamandam fore, si paucissimae qualitates primae recipiantur, aliis omnibus ex illis manantibus : imo absolutam fieri si qualitates illae, quae ita ad

ipsius universi fontes collocantur, ex his sint quae natura in humana mente haerent et in ea quasi innatae videntur, veluti spatium, figura, motus. Illud autem summum est hujus doctrinae exemplar; et fere omnes hodierni philosophi mathematicam quamdam naturalem esse fatentur, nec ideo tamen, pythagoreorum more, universae rerum fabricae nulla alia primordia nisi numeros inesse volunt.

Fama est Cartesium primum, inter recentiores philosophos, illam opinionem firmiter arripuisse, eamque totius scientiae aedificio substravisse, tanquam principium inquisitionis simul et demonstrationis: atque inde mira illa omnia fluxisse, quae in posterioribus saeculis vel ad leges naturae cognoscendas, vel ad regnum hominis in rebus physicis promovendum inventa sunt. Nec ullo modo dubitare licet quin illustrissimi illius viri Dissertatio de Methodo, nec non Principia philosophiae theoriam illam magna auctoritate instruxerint, et maxime explicate exposuerint, adeo ut nihil ei de mechanica illa universali objiciatur, nisi quod eam nimis avide forsan amplexus, nullam in mundo existentiam praeter geometricam dari crediderit, et veras rerum differentias oblitus, rationis humanae commoda pro sincero et praesenti rerum statu habuerit. Verulamius certe (in quo sane laudandus est) non tanta postulavit: imo, quasi philosophandi rationes praevidens, quibus naturales scientiae postea in tantum creverunt, nullam theoriam « universalem aut integram » aedificare voluit; at contra sibi tantum experiri proposuit « an revera potentiae et amplitudinis humanae firmiora fundamenta jacere, et fines in latius proferre possit[1] ». At cum de

1. *Nov. Org.*, I, 116.

summa mundi pronuntiare dubitaret, non se tamen in philosophiae genus empiricum contulit, cujus placita « magis deformia et monstrosa » esse existimat quam quae fingit sophisticum vel rationale genus. Demonstrari enim mihi posse videtur praecepta methodi, in quibus spes instaurationis et progressus augurium ab illo posita sunt, praesumpsisse quodcumque verum est et inter recentiores physicos acceptum de mathematica naturali, non dicam uno tenore et fuse expositum, sed expresse tamen, quamvis passim et interdum implicite. Quod et e propriis Baconi pronuntiatis, et ex instantiis quibus illustrantur, et ex necessitudine tabularum quibus interpretatur natura confirmandum est.

I

Incipiendum est a decantato illo, sed et interdum distorto, secundi libri Aphorismorum de interpretatione naturae initio, in quo Verulamius principia philosophiae suae contraxit. « Super datum corpus novam naturam sive novas naturas generare et superinducere, opus et intentio est humanae potentiae. Datae autem naturae formam, sive differentiam veram, sive naturam naturantem, sive fontem emanationis (ista enim vocabula habemus, quae ad indicationem rei proxime accedunt) invenire, opus et intentio est humanae scientiae[1]. »

Quae sunt illae *naturae*, quae dato corpori vel inesse, vel induci possunt?

Exemplorum testimonio Baconum eo nomine intelligere

1. *Nov. Org.*, II, 1.

comprobatur, quae hodierni philosophi *qualitates* quasdam vocare solent. Haec enim proferuntur, exempli gratia, tanquam naturae datae quarum forma inquiritur : albedo, calor[1] : flavum, diaphaneitas, tenacitas, vegetatio[2] ; densum, rarum, calidum, frigidum, grave, leve, tangibile, pneumaticum, volatile, fixum et similia[3].

Illae naturae *simplices* dicuntur, non quia in nullam aliam rem verti possunt (nam ex ipsis locis, quos supra retulimus, eas ad notiones magis rationabiles redigendas esse apparet, quae earumdem Formae dicuntur) : sed quia non illae ex pluribus qualitatibus congregatis fiunt, quas singulatim percipere possis. Ea autem natura *composita* est quae « secatur », id est quae constat duobus vel pluribus naturis simplicibus et separabilibus, quae varie in variis corporibus coalescunt : ita ut, verbi gratia, in natura auri (diceret Scholasticus quidam : in auritate) illa conveniant « quod sit flavum, quod sit ponderosum, ad pondus tale : quod sit malleabile aut ductile, ad extensionem talem : quod non fiat volatile, nec deperdat de quanto suo per ignem : quod fluat fluore tali : quod separetur et solvatur modis talibus ; et similiter de caeteris naturis, quae in auro conveniunt[4]. »

1. « Qui causam alicujus naturae, veluti albedinis aut caloris, etc. » *Nov. Org.*, II, 3.

2. « Exempli gratia, si quis argento cupiat superinducere flavum colorem... aut lapidi alicui non diaphano diaphaneitatem, aut vitro tenacitatem, etc. » *Nov. Org.*, II, 4.

3. « Formam vero inquirere Densi, Rari, Calidi, Frigidi, etc... hoc est illud ipsum quod conamur. » *De Aug.*, III, 4. Ell., 566.

4. *Nov. Org.*, II, 5. — Ea autem distinctio nullam habet vim decretoriam : omnis enim natura tamdiu *simplex* habebitur quamdiu, scientia progrediente, non inter simpliciores naturas dividetur. Tempus autem veniet quo « synopsis omnium naturarum in universo » jure componetur ; ea vero

Quare nomen illud, Natura, ad latiorem significationem evadit ; si licet enim *naturam auri* breviter appellare « turmam sive conjugationem naturarum simplicium » e quibus aurum fit, nihil obstat quin similiter natura aquae, aeris, etiam leonis aut quercus una voce notetur : imo, si rerum omnium, quae percipiuntur, universim summam considerare velis, eam item naturam nominare fas erit, sicut mos est apud philosophos, et Baconus ipse loqui solet, cum naturae subtilitatem adversus eos vindicat, qui ubi nihil amplius sentiunt, nihil amplius esse affirmant[1] : aut etiam cum nos naturam finitam esse monet et totam e paucissimis elementis rationibusque constare[2].

His igitur bene perspectis, et explicato vocabulo, hujus atque illius naturae *Forma* quid sit, videamus. Extra rem esset, et extra modum, omnes interpretum opiniones de forma baconiana referre ; verum utilius auctoris ipsius sententiis incumbemus. Atque eo magis propriis Baconi verbis curam adhibere convenit quod ille non uno tantum aut altero vocabulo ad formam designandam usus est, sed synonyma cumulavit, ne apud audientes pristinam verbum illud significationem retineret, et eos notionis novae vis propria fugeret, quia praenotione quadam, ut dicit, inveterata fallerentur. Haud semel enim legentes admonet, non sibi antiquam philosophiam evertere, sed potius instaurare in animo esse, et ideo se nunquam ab usu communi discedere, nisi causa quam maxime necessaria coac-

ad sextam Novi Organi partem pertinent, quam non absolvit Baconus (*N. O.*, I, 22). Cavendum itaque ne haec ultima synopsis, et Schematismorum Tabula, de qua mox dicemus, unum et idem esse videantur.

1. *Nov. Org.*, I, 24 ; I, 75, etc.
2. *Ibid.*, II, 40.

tum. « Id hujusmodi est (institutum nostrum) ut tam in praemisso vocabulo metaphysicae quam in aliis, ubi conceptus et notiones nostrae novae sunt et a receptis recedunt, maxima certe cum religione antiqua vocabula retineamus. Cum enim futurum speremus ut ordo ipse et dilucida rerum explicatio, quam subjungere conamur, nos, a prava vocabulorum quibus utimur intelligentia liberent, in caeteris omnino avemus, quatenus sine veritatis ac scientiarum dispendio fieri possit, vel minimum ab antiquorum aut opinionibus aut loquendi more deflectere [1]. » Ea autem eo magis memoriae digna, quod capitulo illi praefixa sunt, in quo Verulamius de metaphysica disseruit, cujus proprium objectum est Forma [2] : et ipsi adeo cordi fuit, ne nos monitum illud praeteriret, ut saepe non de Forma simpliciter locutus sit, sed verba « sensu nostro » obiter interclusa subjecerit ; imo, ut planissime dixerit : « Cavendum autem est et monendum quasi perpetuo ne cum tantae partes Formis videantur a nobis tribui, trahantur ea quae dicimus ad formas eas quibus hominum contemplationes et cogitationes hactenus assueverunt [3]. »

Videndum igitur, solo Bacono auctore, et destitutis verbis a quocumque sensu qui non e propriis ejus definitionibus fluat, quae fuerit apud eum illa notio.

Forma naturae cujusdam idem est ac illa ipsa natura [4] ;

1. *De Aug.*, III, 4. Ell., 548.

2. « Inquisitio Formarum... constituit Metaphysicam. » *Nov. Org.*, II, 9.

3. *Nov. Org.*, II, 17. — Cf. Valerium Terminum : « It is easy to err in conceit that a man's observation or notion is the same with a former opinion, both because new conceits must of necessity be uttered in old words, etc. » Ell., III, 249.

4. « Cum enim forma rei sit ipsissima res ; neque differat res aliter a forma quam differunt *apparens* et *existens*, aut exterius et interius, aut in

verum natura generaliter dicitur, et proprie rem utpote qualitatem quamdam, sensibus manifestam, designat : album scilicet, utpote sensum quemdam oculorum: calorem, utpote cutis affectum[1]. Namque « impressiones sensus ipsius vitiosae sunt : sensus enim et destituit et fallit ; at destitutionibus substitutiones, fallaciis rectificationes debentur[2] ». Quare autem *in se*, et demptis tum spiritu animali, qui priorem rerum impulsum patitur, tum ipso intellectu, qui naturam deformat tanquam speculus inaequalis ad radios rerum[3], album est duorum corporum diaphanorum aequalis inter se mixtio[4] : calor autem « motus expansivus, cohibitus et nitens per partes minores[5] ». Itaque, ubi albedo, vel calor ad id ipsum rediguntur quo proprie constituuntur, et ab hominibus tandem in hunc modum considerantur, quo Deus ipsam naturarum illarum essentiam, absque omnibus vel tribus vel specus idolis,

ordine ad hominem et in ordine ad universum ; omnino sequitur, etc. » *Nov. Org.*, II, 13. Ell., 248.

1. « Calidum ad sensum res respectiva est, et in ordine ad hominem, non ad universum ; et ponitur recte ut effectus caloris tantum in spiritum animalem. » *Nov. Org.*, II, 20. Ell., 262. — « Ex vindemiatione ista prima... forma sive definitio vera caloris (ejus qui est in ordine ad universum, *non relativus tantummodo ad sensum*) talis est, brevi verborum complexu : calor est motus expansivus, etc. » *Ibid.* Ell., 266.

« Evenness in the disposition of the stone *in itself*, but smooth is to the hand and bright to the eye. » *Valerius Terminus*, Ell., III, 240.

2, *Nov. Org.*, I, 69.

3. « Omnes perceptiones, tam sensus quam mentis, sunt ex analogia hominis, non ex analogia universi. Estque intellectus humanus instar speculi inaequalis ad radios rerum, qui suam naturam naturae rerum immiscet, eamque distorquet et inficit. » *Nov. Org.*, I, 41.

4. *De Augmentis*, III, 4. Ell., 566.

5. *Nov. Org.*, II, 20. Ell., 266. — Cf. II, 25 : « Quae omnia non obscure innuunt Liquidum et Consistens esse notiones tantum plebeias, et ad sensum. »

mente intuetur, tunc formae caloris et albedinis dicuntur[1].

Ea autem respectantes non mirabimur Baconum, cum durum et insuetum esse videret sensuum fidei non credere, speciemque rerum loco visionis tantummodo habere, quae veram rerum essentiam non absque ratione interprete redderet, omnium philosophorum vocabula diripuisse, ut aequalibus et posteris undecumque novam illam notionem facilius inspiciendam praeberet : cum praesertim *formae* vocabulum jam toties a scholasticis ad inania usurpatum, nihilominus consulto retineret. Dicit enim Formam esse *differentiam veram* rei, quod fere idem est ac definitio vera, si quidem definitio, ut plurimum solet, fiat per genus et differentiam : vel *naturam naturantem*, quod verbum, e latinis Averrois translationibus excerptum, in scholarum sermonem transmigraverat ; vel *fontem emanationis*, in quo notandum est emanationem proprie dici cum generans et generatus non substantia differunt, sed unus et idem sunt, et diversis tantum respectibus distincti ; datae denique naturae *causam* (formalem quidem, nam efficientem physicae competere arbitratur). Hanc etiam in alio loco *legem actus puri* appellat[1], non simpliciter legem naturae

1 « Non leve quiddam interest inter humanae mentis idola et divinae mentis ideas ; hoc est, placita quaedam inania, et veras signaturas atque impressiones factas in creaturis, prout inveniuntur. » *Nov. Org.*, I, 23. — Cf. eadem fere verba, *Nov. Org.*, I, 124. — « At omnino Deo, formarum inditori et opifici, aut fortasse angelis et intelligentiis, competit Formas per affirmationem immediate nosse, atque ab initio contemplationis ; sed certe supra hominem est, cui tantum conceditur procedere primo per negativas, et postremo loco desinere in affirmativas, post omnimodam exclusionem. » *Nov. Org.*, II, 15. — « Sed potius benigne faveat, ut apocalypsin et visionem vestigiorum et viarum Creatoris in natura et creaturis conscribamus. » *Inquisitio legitima de motu*, F. Bacon lectori, Ellis, III, 633.

sensibus perceptae : quippe quam cognoscere hominibus liceret, forma adhuc ignota remanente, ut nunc etiam apud nos fit erga gravitatem, cujus lex a Newtonio sane inventa est, forma autem prorsus latet, id est lex actus in se ipso, vel lex actus *puri,* eo fere sensu quo multo postea Kantius intellectum purum vocavit qui absque omni materia particulari in categoriis tantum versatur[1].

Itaque non qualitatis tantum proprie dictae, sed etiam facultatis aut facti cujuscumque forma quaedam est : forma scilicet mortis, aut forma memoriae. Ea enim et quasi phaenomena cognoscuntur, variam speciem induta, qualia hominis uniuscumque sensibus vel conscientiae apparent ; intus autem natura quadam certa sunt, quae res ipsissima est, et cujus notitia, sibi simillima, omnium mentibus inest[2]; quia haud aliter ab hominibus quam ab ipso creatore, modo recte concipiant eam, cernitur. Mors enim ex summersione, ex crematione, ex punctura gladii, ex apoplexia, ex atrophia fieri potest ; quae multum inter se differunt, et varios cadaverum adspectus praebent : sed non dubium est quin inter ea omnia commune aliquid detur, etiam si nunc nos fugiat, quod proprie sit interitus, ideoque Forma mortis et objectum scientiae.

Jam priorem Aphorismi illius partem explicavimus,

1. « Licet enim in natura nihil vere existat praeter corpora individua edentia actus puros individuos ex lege, in doctrinis tamen illa ipsa lex ejusque inquisitio et inventio et explicatio pro fundamento est tam ad sciendum quam ad operandum. Eam autem legem ejusque paragraphos, Formarum nomine intelligimus ; praesertim cum hoc vocabulum invaluerit et familiariter occurrat. » *Nov. Org.*, II, 2. — « Nos enim, cum de Formis loquimur, nihil aliud intelligimus quam leges illas et determinationes actus puri. » *Ibid.*, 17.

2. « Qui Formas novit, is naturae [i. e. naturae cujusdam datae] unitatem in materiis dissimilimis complectitur. » *Nov. Org.*, II, 3.

quae generaliter ad definitionem formae pertinet : unde apparet non difficillimum esse sincere philosophanti (dummodo verbis et notionibus alienis non nimis inserviat, Baconum autem submisse sequatur), clare et distincte quid ab illo designatum sit, percipere. Pergendum nunc ad ejusdem loci reliqua, quibus mechanica et mathematica manifesto magis significantur. Sic enim constat :

« Atque his operibus primariis subordinantur alia opera duo secundaria et inferioris notae ; priori transformatio corporum concretorum de alio in aliud intra terminos possibilis : posteriori, inventio in omni generatione et motu *latentis processus* continuati ab efficiente manifesto et materia manifesta usque ad formam inditam ; et inventio similiter *latentis schematismi* corporum quiescentium et non in motu [1]. »

Si ipsius hujus sententiae verba retineas, primum formam multum a schematismo et a processu differre credas. Nec prorsus immerito : hanc quidem Baconus cum illis non magis commiscendam existimat quam naturam datam cum forma ejusdem naturae, album in ordine ad hominem cum albo in ordine ad universum. Verum sicut ipsam formam, si philosophari velis, idem esse ac naturam datam, imo naturam ex forma tantum existere jure dicas : ita rursus schematismos et processus a forma, non veritate rerum, sed cogitandi modo et logicis rationibus, differre videbis.

« Neque haec officiunt quominus physica easdem naturas consideret quoque, ut dictum est [2], sed tantum

1. *Nov. Org.*, II, 1

2. « Partiti sumus naturalem philosophiam in causarum inquisitionem et productionem effectuum ; inquisitionem causarum in theoriam conjecimus,

quoad causas fluxas[1]. Exempli gratia, si de causa inquiratur *albedinis* in nive vel spuma, recte redditur quod sit subtilis intermixtio aeris cum aqua. Haec autem longe abest ut sit forma albedinis, cum aer etiam pulveri vitri aut crystalli intermixtus albedinem similiter procreet, non minus quam si admisceatur aquae : verum causa efficiens illa tantum est, quae nihil aliud quam vehiculum est Formae. At in metaphysica si fiat inquisitio, hujusmodi quidpiam reperies : corpora duo diaphana intermixta, portionibus eorum opticis simplici ordine sive aequaliter collocatis, constituere Albedinem[2]. »

Qualis sit ea varietas quae ex geometricis figuris constat, fusius in libro qui *Valerius Terminus* inscribitur a Bacono

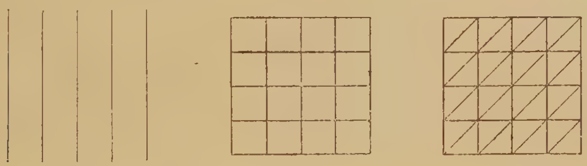
eam in physicam et metaphysicam partiti sumus... Physica est quae inquirit de *Efficiente* et *Materia* ; Metaphysica quae de *Forma* et *Fine*. » *De Aug.*, III, 4. Ell., 550. — Hic subjungitur in metaphysica inquisitioni formae inquisitio finis, quam neglexerat Baconus in aphorismo supra citato, utpote quam minus naturae cognitioni utilem existimabat ; jure an injuria, physici et physiologici adhuc disputant. Sed si ad summam rerum spectemus, non ad utilitatem humanam, et si nos formas quasi Dei ideas esse non fugiat, haud mirabimur cur causa finalis cum forma in ea sententia conjungatur. Cf. etiam supra : « Physicam ea tractare quae penitus in materia mersa sunt, et mobilia, Metaphysicam abstracta magis et constantia. Rursus Physicam in natura supponere existentiam tantum et motum, et naturalem necessitatem at metaphysicam etiam *mentem* et *ideam* : nam huc forte redit ea quam dicemus res. » *Ibid.*, Ell., 550.

1. Cf. *Nov. Org.*, II, 3 : « Qui efficientem et materialem forman tantummodo novit, quae *causae fluxae* sunt, et nihil aliud quam vehicula et causae Formam deferentes in aliquibus, etc. » Vide etiam infra, caput quartum.

2. *De Aug.*, III, 4. Ell., 566. — Animadvertenda sunt ea verba : « Albedinem *procreat* ; *constituere* albedinem. » Audio enim doctissimos viros dicentes ipsam qualitatem apud Baconum rem in se esse, quae formae suae quasi superinfundatur, eodem fere modo ac anima rationalis secundum theologos, unoquoque humano corpori a Deo additur. Haec autem (praesertim si memineris « formam rei esse ipsissimam rem ») satis probant nullo modo commentum illud in Verulamii mente locum habuisse.

explicatum est. « All bodies or parts of bodies which are unequal equally, that is in a simple proportion, do represent whiteness... Absolute equality produceth transparence, inequality in simple order or proportion produceth whiteness, inequality in compound or respective order or proportion produceth all other colours, and absolute or orderless inequality produceth blackness; which diversity, if so gross a demonstration be needful may be signified by four tables: a blank, a chequer, a fret and a medley; whereof the fret is evident to admit great variety[1]. »

Quem locum iisdem pene verbis Cartesius in *Regulas* suas ad directionem ingenii transtulit: « Quid igitur sequetur incommodi si caventes ne aliquod novum ens inutiliter admittamus, et temere fingamus, non negemus quidem de colore quidquid aliis placuerit, sed tantum abstrahamus ab omni alio quam quod habeat figurae naturam, et concipiamus diversitatem, quae est inter album, caeruleum, rubrum, etc., veluti illam quae est inter has aut similes figuras?



1. *Valerius Terminus*, 11. Ell., III, 237. — Cf. 238: « Others virtues consist in more subtiles *proportions* than colours do. » Caput totum legendum est, in quo schematismos ille non re vera a formis differre iterat, et Platonem fere iisdem verbis ob formarum ignorantiam increpat quibus in tertio libro *de Augmentis* utitur. — Valerius Terminus autem quando scriptus sit, ambigitur. Sunt enim quaedam, inter quae locus ille, quae videntur a Bacono inter libros *Of the advancement* atque *De Augmentis* editos addita fuisse; aut forsan etiam posterius. Vide Speddentii praefationem in *Valerium Terminum*, Ell., III, 209-213; nec non notam in pagina 237.

« Idemque de omnibus dici potest, cum figurarum infinitam multitudinem omnibus rerum sensibilium differentiis exprimendis sufficere sit certum[1]. »

Apparet ergo Formam *genus* quoddam esse, ut logici dicunt, cui schematismi et processus *specierum* loco sunt; vel ut jurisperitorum verbis utar, quod non a Verulamii consuetudine abhorret, legis cujusdam certae, immobilis et aeternae partes forma tenet : schematismi et processus judicia sunt, quae ex illa lege pendent[2]. At statim ex ea ipsa comparatione conspicuum fit quam haec et illi inter se non differant : nihil enim aliud est species quam in una quadam materia generis universi exsecutio et exemplar. Quod enim ad existentiam pertinet, prorsus sane sejunguntur; quod autem ad essentiam, minime : tota enim caloris forma ferro calido inest, itidemque tota hominis forma, vel humanitas, Platoni aut Archimedi : quamvis interim singulus quisque vir, vel res, vel eventum, multa in se habeat propria et particularia quae formae illi officiant et ex accidentium congestione obstent quominus illa perspicue eluceat. Ea autem ipsa participatio vel mixtura (expurgatis vocibus istis platonicis, ut Verulamio placuit) causa est cur per concreta corpora, quae dantur, formae, quae tantum intelliguntur, humanae

1. Descartes, Regulae ad directionem ingenii, XII.

2. « Ex duobus generibus axiomatum quae superius posita sunt oritur vera divisio philosophiae et scientiarum, *translatis vocabulis receptis, quae ad indicationem rei proxime accedunt, ad sensum nostrum.* Videlicet ut inquisitio Formarum quae sunt (ratione certa et sua lege) aeternae et immobiles, constituat metaphysicam ; inquisitio vero Efficientis, et Materiae, et Latentis processus et Latentis schematismi, quae omnia cursum naturae communem et ordinarium, non leges fundamentales et aeternas respiciunt, constituat Physicam. » *Nov. Org.*, II, 9.

menti inferri possint. « Intellectus humanus fertur ad abstracta propter naturam propriam, atque ea quae fluxa sunt, fingit esse constantia. Melius autem est naturam secare quam abstrahere; id quod Democriti schola fecit, quae magis penetravit in naturam quam reliquae. Materia potius considerari debet et ejus schematismi, et metaschematismi, atque actus purus, et lex actus sive motus : Formae enim commenta animi sunt, nisi libeat leges illas actus formas appellare[1]. »

Ea autem non sunt parvi momenti. Primum enim ex iis intelligitur quo jure Baconus, etiamsi in aphorismo primo libri secundi schematismos et processus rem « secundariam et inferioris notae » esse declaraverit, illos rursus promiscue, interdum cum Formis, nullo discrimine facto, conjungat : ibi enim de existentia, hic de essentia res est. « Itaque facienda est corporum separatio et solutio, non per ignem certe, sed per rationem et inductionem veram, cum experimentis auxiliaribus; et per comparationem ad alia corpora, et reductionem ad naturas simplices et earum Formas quae in composito conveniunt et complicantur; et transeundum plane a Vulcano ad Minervam, si in animo sit veras corporum texturas et schematismos (unde omnis occulta atque ut vocant, specifica proprietas et virtus in rebus pendet; unde etiam omnis potentis alterationis et transformationis norma educitur) in lucem protrahere[2]. » Doctissimus autem vir Fowlerus, cum non animadverteret formam generaliter dici, schematismos autem et processus particulariter de hoc

1. *Nov. Org.*, I, 51.
2. *Ibid.*, II, 7.

et illo corpore, — haud aliter ac recentiores physici id ipsum *capacitatem calorificam* in singula re vocant quod *calorem specificum* in aquae vel plumbi natura nominant, — hunc aphorismum sibi non consonare arbitratus est et timuit ne ipsa forma hic incerto et ambigue diceretur[1].

Nec ille fuit qui maxime in hanc doctrinam peccaret. Baconus enim, in tertio *De Dignitate et Augmentis* libro, maxime sibi convenienter, ita scripserat : « Formam inquirere densi, rari : calidi, frigidi : gravis, levis, etc.; et similium tam schematismorum quam motuum (quos in physica tractanda magna ex parte enumeravimus, et *Formas primae classis* appellare consuevimus), quique, veluti litterae alphabeti, numero haud ita multi sunt, et tamen Essentias et Formas omnium substantiarum conficiunt et sustinent: hoc est, inquam, illud ipsum quod conamur, quodque eam partem metaphysicae de qua nunc inquirimus constituit et diffinit[3]. » — Hic sudaverunt interpretes, ne Verulamius materiae schematismos et motus unum et idem esse ac Formas dixisset. Nam, ait Ellisius, simplices naturae physicae abstractae competunt, nec ideo cum *Formis primae classis*, quae ad metaphysicam pertinent, ullo modo conveniunt. Itaque censet in Baconi sententia « anacoluthon quodammodo fieri » et legendum esse quasi scripsisset ille, non « et formas primae classis », sed « has autem formas » : quae verba ad voca-

1. « Here *forms* are spoken of in connection with *latent schematisms* though at the beginning of the Aphorism, form was distinguished from latent schematism and coupled with latent process. This circumstance affords a good illustration of the vagueness and ambiguity of the term, and of the mode in which Bacon seems to oscillate between its two meanings. » Fowlerus, in *Nov. Org.*, II, 7, p. 349. Vide infra, cap. IV, p. 98.

2. *De Augm.*, III, 4. Ell., 566.

bulum formae, sub initio sententiae expressum, referrentur[1]. Doctissimus vir Speddentius itidem pene dubitavit utrum ista verba non a librariis corrupta sint ; et « quorum formas » legendum esse voluit[2]. Non est quod illos absque venia errare dicas ; verba enim haec et illa ambos ejusdem rei adspectus notant, quae non injuria discernerentur ; verum, dum ita auctores erant ut Baconi verba corrigerentur, obliviscebantur locos quosdam ex ipsius operibus, in quibus eadem haud obscure nec implicite declarantur : « Titulis in catalogo comprehensis, qui pertinent ad concreta, titulos de naturis abstractis superaddimus. Hi sunt materiae Schematismi diversi, sive Formae primae classis, motus simplices, summae motuum, mensurae motuum, alia quaedam. De his Abecedarium novum confecimus et sub finem hujus voluminis collocavimus[2]. » — Atque itidem : « Sulphurem et mercurium, sensu nostro acceptos, censemus esse naturas admodum primordiales, et penitissimos materiae Schematismos, et

1. « It is evident from this that the simples natures (the schematisms and motions) are not the *Formae primae classis* ; although the litteral interpretation of the passage referred to in the text would make it appear that they are so. For the simple natures are the proper objects of Physica abstracta, and consequently are not identical with the Formae primae classis, which are the subject of Metaphysica. The Formae primae classis are the forms of simples natures, and in the former passage the clause between parentheses involves an anacoluthon, and refers not to that which immediately precedes it, but to the word *formam* at the beginning of the sentence. The construction would be regular if in this clause we were to replace the word *et* by *has autem.* » Ellisius in Baconum, I, 568.

2. « So in the original. The sense seems to require : « *et quorum formas* formas primae classis appellare consuevimus. » Speddentius in Baconum, I, 566. Eadem porro iteravit et notae supra citatae Ellisii addidit. *Ibid.*, 568.

3. *Historia naturalis* (quae ad ultimum Baconi vitae quinquennium pertinet). Norma historiae praesentis, Ell., II, 17.

inter Formas primae classis fere praecipuos[1]. » Haec nullam habent fallaciam ; et inde procul dubio apparet nihil aliud esse cujusque Formae definitio vel notio quam schematismus aut processus quidam latentes ; adeo ut, si quis rhetoricae tropus hic inveniri possit, non sit anacoluthon, sicut Ellisio placuit, sed potius metonymia, qua genus pro specie dicitur.

Ergo quodcumque de schematismo vel processu jure dicetur, quoad essentiam eorum aeternam et immobilem, non quoad hanc hodiernam vel hesternam differentiam, id jure simul et de forma praedicabitur. Transeamus igitur ad « interiora rerum » et ad « subtilitatem veram naturae », id est ad ipsorum schematismorum notionem.

Primum animadvertendum est non in verbis ipsis latum patere errori locum. Schematismi enim vocabulum haud obscure dispositionem quamdam partium designat, ideoque totum ad geometriam respicit : processus autem est vel motus simplex, vel summa motuum ideoque ex mechanicis notionibus pendet. Quod si vero praeter ipsa verba nonnullis explanationibus opus sit quae dubitationem prorsus removeant, illae quidem non deerunt.

Etenim de latente processu fuse dixit : « Latens processus, de quo loquimur, longe alia res est quam animis hominum, qualiter nunc obsidentur, facile possit occurrere. Neque enim intelligimus mensuras quasdam aut signa aut scalas processus in corporibus spectabiles, sed plane

1. *Historia naturalis*. Aditus in Historiam Sulphuris, etc. Ell., II, 82. Non alia causa est cur interdum Baconus naturam pro forma vel etiam pro schematismo usurpet, ubi haec non ambigue dicuntur. In Novo Organo, forma calidi discutitur ; calidum autem inter schematismos materiae reponitur in *De Aug.*, III, 4. Ell., 560.

processum continuatum, qui maxima ex parte sensum fugit. Exempli gratia : in omni generatione et transformatione corporum inquirendum quid deperdatur et evolet, quid maneat, quid accedat; quid dilatetur, quid contrahatur; quid uniatur, quid separetur: quid continuetur, quid abscindatur; quid impellat, quid impediat; quid dominetur, quid succumbat[1], et alia complura. — Neque hic rursus haec tantum in generatione aut transformatione corporum quaerenda sunt, sed et in omnibus aliis alterationibus et motibus similiter inquirendum quid antecedat, quid succedat: quid sit incitatius, quid remissius, quid motum praebeat, quid regat et hujusmodi[2]. Ista vero omnia scientiis (quae nunc pinguissima Minerva et prorsus inhabili contexuntur) incognita sunt et intacta. Cum enim omnis actio naturalis per minima transigatur aut saltem per illa quae sunt minora quam ut sensum feriant, nemo se naturam regere aut vertere posse speret, nisi illa debito modo comprehenderit et notaverit[3]. »

Similiter schematismus undequaque geometrice describitur, nisi cum de crassioribus schematismis res est, qui non sunt ex formis simplicibus, sive primae classis[4]. Non

1. Vide infra, *De instantiis mathematicis*, ubi exponitur ea verba ad virium equilibrium pertinere.

2. Haec autem omnia esse motus, vel motuum proportiones animadvertendum est.

3. *Nov. Org.*, II, 6.

4. Schematismus enim generaliter de omni partium positu dicitur, sive minimarum, quae ex materia tantum nuda constant, sive crassiorum, quae qualitates etiam retinent. Perspicilla enim latentes et invisibiles corporum minutias « et occultos schematismos et motus demonstrant »; quorum vi itidem in musca accurata corporis figura, nec non colores et cetera cernuntur. *Nov. Org.*, II, 39.

solum enim *texturae* saepissime vocantur[1], sed vel « e copia et paucitate materiae quae subit idem spatium », vel e « collocationibus et posituris partium » constare dicuntur[2]. *Anatomia* porro corporum, quae simplicia sensibus videntur, ad schematismos cognoscendos facienda est[3]. Exempla tandem schematismorum in figuris vel in motibus simplicibus semper desinunt : mobilis enim partium positus esse potest, nec tamen lege carere, et ideo sensibus immotam quodammodo speciem praebere, sicut fit in colore qui non sine luminis motu, quamvis haudquaquam sensili, percipitur : in calore, et forsan etiam[4] in qualitatibus omnibus. Schematismi igitur cum processibus gradatim conveniunt, itaque fere nunquam seorsim deprehenduntur : formis enim utrique copulati respondent, quippe qui hi figurae, illi motui competant, qui simul ad unumquemque in mechanicis effectum producendum una requiruntur. « Latentem autem processum appellamus seriem et ordinem mutationis ; rem scilicet ex efficientis motu et materiae fluxu conflatam[5]. » Eadem ratione « metaschematismus in partibus rerum crassiorum » (id est variatio latentis schematismi), est *latio per minima*, non alteratio, ut Aristotelici dicunt, prava inter qualitatem et quantitatem distinctione capti[6]. Nam

1. *Nov. Org.*, II, 7 ; II, 39 ; II, 40, etc. Vide in *Redargutione* (Ell., III, 572) *texturam* proprie de figura telae araneae dictam.

2. *Ibid.*, II, 40. Ell., 311.

3. *Ibid.*, II, 7.

4. « Cum destructione omnis subtilioris schematismi, in quo occultae rerum virtutes praecipue sitae sunt. » Praeter locos jam citatos, vide *Sylvam Sylvarum*, 291 (sonus circulis in aqua factis assimilatur). Ell., II, 436.

5. *Partis secundae delineatio*, Ellis, III, 555.

6. « Omnis enim subtilior metaschematismus in partibus rerum crassiorum, quem vulgo alterationem vocant, cum sit revera *latio per minima*,

« exacte inspicienti, non est alius motus quam localis [1] ».

Porro qualitatum materiae, quae se in schematismos redigi patiuntur, tabulam quamdam confecit Baconus, utilem sane, quamvis non absolutam :

« Schematismi materiae sunt Densum, Rarum ; Grave, Leve ; Calidum, Frigidum ; Tangibile, Pneumaticum ; Volatile, Fixum ; Determinatum, Fluidum ; Humidum, Siccum ; Pingue, Crudum ; Durum, Molle ; Fragile, Tensile ; Porosum, Unitum ; Spirituosum, Jejunum ; Simplex, Compositum ; Absolutum, imperfecte mixtum ; Fibrosum atque venosum, simplicis positurae sive Æquum ; Similare, Dissimilare ; Specificatum, non Specificatum ; Organicum, Inorganicum ; Animatum, Inanimatum ; neque ultra rem extendimus : Sensibile enim et Insensibile, Rationale et Irrationale ad doctrinam de Homine rejicimus [2]. »

latet similiter. » *Nov. Org.*, I, 50. — Exempla metaschematismi : « Si per calorem temperatum et lenem et alternationem calefactionis et refrigerationis et prohibitionem omnis evaporationis, spiritus aquae non emissus se verterit in partes aquae crassiores easque ita digerere et in novum schematismum mutare possit (minus scilicet simplicem et magis inaequalem) eo usque ut vel colorem alium nanciscatur vel odorem, vel saporem, vel oleositatem quamdam, etc. » *Historia Densi et Rari*, Ell., II, 274, 3°. — « Pro certo enim habemus calorem analogum, operantem in corpus absque separatione aut consumptione partium, mirabiles metaschematismos effingere et producere posse. » *Ibid.*, 4°.

1. *Inquisitio legitima de motu*, Ell., III, 626.

2. *De Aug.*, III, 4. Ell., 560. — Hanc autem tabulam non absolutam esse ex tribus rationibus apparet :

1° Alios materiae schematismos saepenumero indicat : *albedinem*, Ibid., 566 ; *putredinem*, Nov. Org., II, 50, 4° ; *odores*, *sapores*, *oleositatem* (quae, credo, idem est ac *pingue* in hac tabula). Historia Densi, Ell., II, 274, etc. ;

Haec vero tabula ad propositi adumbrationem, non ad inquisitionem terminandam pertinet. Nulla enim ex his notionibus definitiva est. Imo, non semel cavendum esse memoravit Baconus, ne abstracta nova in antiquorum commentorum locum tantummodo subirent, nec minus intellectui progredienti officerent. Cum enim naturarum simplicium schematismos et motus, quos saepissime in fabrica universi instar litterarum elementariarum in vocabulis et sermonibus conficiendis esse dixit[1], in *Abecedarium Naturae* colligere meditaretur : « Tituli, inquit, secundum quos ordo Abecedarii est dispositus, nullo modo eam authoritatem habento, ut pro veris et fixis rerum divisionibus recipiantur : hoc enim esset profiteri nos scire quae inquirimus. Nam nemo res vere dispertit qui non naturam ipsam penitus cognovit[2]. »

Mirum autem forsan videbitur singulos schematismos non uno nomine, sed binis contrariis vocibus designari, cum in aliis locis Verulamius eos simplices esse et profiteatur et demonstret. Animadvertendum vero in illis primum non eum Densum et Rarum, Calidum et Frigidum pro rebus veris habuisse quae in natura re ipsa existerent, et quarum altera alteri foret adversaria[3]. Haec enim,

2° Ipse se illos *magna ex parte* tantum enumeravisse declarat. *De Aug.* III, 4. Ell., 566 ;

3° « Neque ultra rem extendimus » ad qualitatem pertinet et significat mechanicas notiones non amplius proferri posse quam ad distinctionem inter animatum et inanimatum ; ut ex sequentibus verbis apparet. Vide autem infra Verulamii de Spiritu doctrinam, cap. III.

1. *Nov. Org.*, I, 121. — *Ibid.*, II, 8. — *De Augm.*, IV, 2. Ell., 589. — *Cogitationes de natura rerum*, 4. Ell., III, 22 ; etc.

2. Abecedarium Naturae. Ell., II, 87. — Cf. *Nov. Org.*, II, 18 et 19.

3. « Neque vis et forma [elementorum] aut grave quiddam est, aut leve, aut calidum, aut frigidum, aut densum, aut rarum, aut durum, aut molle,

quamvis quibusdam probabilia visa sint[1], non minus sententiarum ipsarum litteris quam summae totius hujus philosophiae repugnant. Cum enim forma et schematismus ex figuris et motibus constent, contrariis forsan interdum posituris vel lationibus locus est, sed multo saepius fit ut quae opposita dicuntur, ex majore vel minore alicujus naturae simplicioris copia fiant. Namque, cum de Denso et Raro, Determinato et Fluido, Duro et Molli, Poroso et Unito, Spirituoso et Jejuno res erit, quis dubitabit oppositionem ex gradibus tantum unius atque ejusdem texturae constare ? Cum praesertim inter extrema quaeque innumera media interponantur, quae verborum fines apertissime irrident ? Ipse autem Verulamius notavit copiam et paucitatem materiae in eodem spatio constituere notiones Densi et Rari, recte acceptas[2]. Nulla est causa cur ille rem aliter de Calido et Frigido se gerere arbitretur ; imo, cum Telesii opinionem refert, qui aristotelicis in eo assentiebat, istam haud obscure se respuere innuit[3]. Dices Baconum experimentum commendasse, quo probaretur utrum per specula frigus, caloris instar, intendatur ? Commendavit quidem ; verum ille statim experientiam pene similem de lumine et umbra proposuit : num illum umbram rem in se esse et lumini adversariam existimavisse dicendum erit[4] ?

qualia in corporibus grandioribus inveniuntur ; cum istae virtutes, et reliquae id genus, compositae sunt et conflatae. » *De principiis*, Ell., III, 82.

1. Ellisius in Baconum, *De Augm.*, V, 2 : « With Bacon, as with the Peripatetician, cold is not the negation of heat ; it is something positive, the opposite of heat, and not merely its absence. » I, 629.

2. *Historia Densi et Rari*, Ell., II, 302.

3. « Frigus nullo modo privationem caloris, sed omnino principium activum, caloris aemulum et tanquam competitorem [Telesius] videri voluit, etc. » *De princ.* Ell., III, 103.

4. Cum tamen nihil sit quod non contendi possit, hunc locum referam :

Verulamius ergo tantum abest ut Aristotelis opinionem sequatur, ut multo verisimilius ille in ea re pythagoreorum usum — quos longe magis colebat — retinuisse videatur; qui principia rerum in binam seriem redigere solebant, cujus una ὑπεροχή, altera ἔλλειψις ex ipsarum capitibus nominabantur. Verum non opus est tam longinqua evocare: res enim ex se magis elucet, Cum enim Baconus non se scientiam ullam antecedentem possidere profiteretur, imo, ne homines varia quaedam fingerent et naturae non congruentia, pertimesceret, hic simpliciter notiones tantum communes designare voluit, quae postea experimentis et interpretandi methodo subjiciantur, unde tandem verae formae appareant. Cum autem vulgus in sermone plurimum duobus contrariis verbis ad naturae phenomena designanda uteretur, non dubitavit et ille ista eadem ad tempus accipere, quae postea, aucta hominum scientia, exactius excutirentur et in firmiora evaderent. Quare ipse verba similiter in paria copulat, densum et rarum, gravem et levem, vitam et mortem, sympathiam et antipathiam rerum simul explorans, et unicam vel multiplicem cujusque rei, nunc temere nominatae, formam *philosophiae secundae* definiendam tradit, in qua, si quidem constituetur, omnes « plebeiae » notiones evanescent et in solidas materiae, motus et posíturae ideas cedent [1].

« Hostilitates lucis, nisi quis *privationes* pro hostilitatibus habere velit, non occurrunt. » *De luce*, Ell., II, 322.

1. De communi contrariorum natura, vide *Historiam Densi et Rari* (Ell., II, 285) : « Superest jam ut de contrariis actionibus simili diligentia inquiramus... quamvis contraria ratione consentiant, tamen in experimentis valde diversis investigantur et se conspiciendia praebent. » Quod procul dubio verum est. — De calido et frigido proprie dicit : « Remissio frigoris censeri debet pro calore comparato. » — « Remissio frigoris est calor comparatus. » *Ibid.*, Ell., 275 et 276.

II

Si non erravimus Formas tandem e mathematicis notionibus constare arbitrati, inde sequitur ut scientiae, quo magis progrediantur, eo propius ad mathematicam accedant, et in illis pene omnino versentur cum de practica res erit, quippe quae tota in formarum cognitione, nec non in schematismorum et processuum generatione consistat. Ea autem Verulamium consequentia non fugit.

« Naturalis philosophia adhuc sincera non invenitur, sed infecta et corrupta : in Aristotelis schola, per logicam ; in Platonis schola, per theologiam ; in secunda schola Platonis, Procli et aliorum per mathematicam, quae philosophiam naturalem terminare, non generare aut procreare debet [1]. »

Eadem fere sententia in secundo libro occurrit, fusius vero prolata :

« Neque propterea [id est, propter texturarum latentium aut motuum qui in minimis et invisibilibus corporum partibus geruntur] res deducetur ad atomum quae praesupponit vacuum et materiam non fluxam, quorum utrumque falsum est, sed ad particulas veras, quales inveniuntur... Quo magis vergit inquisitio ad naturas simplices, eo magis omnia erunt sita in plano et perspicuo : translato negotio a multiplici in simplex, et ab in commensurabili ad *commensurabile*, et a surdo ad *computabile*, et ab infinito et vago ad definitum et certum, ut fit in elementis litterarum et tonis concentuum. Optime

1. *Nov. Org.*, I, 96.

autem cedit inquisitio naturalis quando physicum terminatur in mathematico. At rursus multitudinem aut fractiones nemo reformidet. In rebus enim quae per numeros transiguntur, tam facile quis posuerit aut cogitaverit millenarium quam unum aut millesimam partem unius quam unum integrum[1]. »

Quae si ad veram formarum definitionem referes, haud obscura erunt ; ea autem praetermissa, omnia magis perplexa et difficilia quam revera sunt videbuntur. Itaque minus miror cur doctissimus vir Fowlerus, cum hunc aphorismum commentariis ornaret, tam subtiliter laboraverit ne illa Verulamii verba simpliciter intelligerentur. Jam enim eumdem vidimus notionem formae utpote ambiguam notantem[2]. Quare cum in aphorismo XCVI libri primi Baconum omnem mathematicae in rebus naturalibus legitimum usum suspicatum esse libenter fateretur[3], hic noluit expressis verbis fidem sinceram adhibere ; quam si dedisset, et in formarum theoria, et in ipsis inductionis principiis, nonnulla quaedam, nec non despicienda, mutare debuisset[4].

1. *Nov. Org.*, II, 8.

2. Vide supra, caput II, 1, atque infra, caput IV.

3. « I am inclined to think that Bacon has conceived, though perhaps not very clearly the true relation between Physics and mathematics. » Fowlerus in *Nov. Org.*, I, 96, p. 294.

4. « The meaning of the passage in the text, when taken in connection with the context, is somewhat doubtful. It may refer generally to the deductives branches of natural philosophy, stated and worked out mathematically (as I believe is the case with the passage in I, 96) or, as the context would rather lead us to suppose, it may have a more special reference. In the latter case, it probably contemplates the application of mathematics to the enumeration, mensuration, and determination of the form (?) of the ultimate particles of matter ; or possibly it may have reference to the combination of *simples natures* in concrete substances, mathematics being applied to de-

Ellisius autem et Speddentius ne lineam quidem nec huic loco, nec aphorismo XCVI libri prioris subjecerunt. Eos sane non inconsulto praeteriit Speddentius, quippe qui Baconi methodum in historia quadam naturali ample congesta praecipue positam esse crediderit[1]. Ellisium vero abstinuisse (nisi silentium ejus ad ea referatur quae ob infirmam valetudinem imperfecta reliquit) magis est contra expectationem; ille enim haud inconscius fuisse videtur Formam Baconianam nihil aliud esse in rebus physicis quam mechanica et determinata materiae dispositio[2].

Si quis autem hos aphorismos sensu quodam restricto accipi contendat, ei alius locus afferendus est, e *Cogitationibus de natura rerum* excerptus : « In iis autem inquisitionibus semel monitum sit ne quis propter tantam naturae subtilitatem confundatur et diffidat. Cogitet enim *et unitates et summas rerum ex aequo supputationi submitti.* ... Videre enim est omnes fere philosophos et alios qui in experientia et rebus particularibus sedulo versati sunt et naturam ad vivum dissecuerunt, in hujusmodi inquisitiones incidere, licet eas feliciter non peragant. Neque alia subest causa potentior et verior ob quam philosophia quam habemus effectuum sit sterilis, nisi quod verborum et notionum vulgarium subtilitates captavit, naturae subtilitatem non persecuta est, nec inquirere constituit[3]. »

termine the number of such simples natures which are to be found in any given substance, or are requisite to its production, and perhaps also the several proportions in which they are combined. » *Ibid.*, II, 8, 351-352.

1. Speddentii *Preface to the Parasceue*, Ell., I, 369 sq.

2. Vide Ellisii Praefationem generalem ad Baconi philosophica opera, I, 29 ; nec non ejusdem Praefationem ad Novum Organum. *Ibid.*, 88.

3. Naturae subtilitas ex schematismorum et processuum latentium minutiis consistit. Vide supra.

Ultimus est ergo physicae finis ut de particulis veris materiae, earumque posituris et motibus res agatur et ad calculos redigatur. In eo enim multum et a Pythagoricis et a Cartesio differt Baconus, quod etiamsi mathematicam mundo inesse censeat, ex mathematicis tamen notionibus summam rerum omnino fieri nunquam professus est. « Qui aequalitatem atomis assignat, is omnia in numeris necessario ponit : qui autem reliqua attributa admittit, is naturas primitivas atomorum singularium praeter numeros sive rationes coitionum adhibet[1]. » Argumentum vero non solvit : omnia enim *per numeros* quidem geruntur ; sed nimis illi naturam ipsam sui juris haberi curae est ut eam prorsus in proportiones evanescere sinat. Nullus enim numerus est, nisi quaedam numerentur ; nullus motus, nisi quiddam moveatur. Ea autem materies dum cognoscitur, mathematicis rationibus inservit. Acerrime enim Aristotelis materiam impugnat « quanto plane spoliatam[2], potentialem et informem[3] » quae frigidam tantum potentiae et actus distinctionem sustinet : materia autem vera, cujus schematismi considerari debent[4], molem quamdam certam habet[5] et quantum immutabile, e quorum mensuris naturalium effectuum causae tantummodo redduntur. « Nil mirum, si natura philosophiae et scientiis debitrix

1. *Cogitationes de Natura Rerum*, Ell., III, 18.

2. *Historia Deusi et Rari*, Aditus, Ell., II, 243.

3. *Nov. Org.*, I, 66. — Cf. *Nov. Org.*, II, 2 : « Efficiens vero et materia quales quaeruntur et recipiuntur, remotae scilicet, absque latenti processu ad formam, res perfunctoriae sunt et superficiales. »

4. « Materia potius considerari debet, et ejus schematismi et metaschematismi, atque actus purus et lex actus sive motus. » *Nov. Org.*, I, 51.

5. *Moles* est quantitas materiae ab ipso pondere distincta. Cf. *Historiam Deusi*, monita ad tabulam, 4°, Ell., II, 247. — « Moles seu quantum corporum. » *Nov. Org.*, II, 45, Ell. 422.

sit, cum ad reddendas rationes nunquam adhuc sit interpellata. Neque enim de *quanto* materiae et quomodo illud per corpora sit distributum (in aliis copiose, in aliis parce) instituta est inquisitio diligens et dispensatoria secundum veros aut proximos veris calculos [1]..... Cum igitur sit res, si qua alia, plane fundamentalis et catholica, accincti debemus ad eam accedere ; quandoquidem omnis philosophia, absque ea penitus discincta et dissoluta sit [2]. »

Illud enim *Quantum naturae* vel materiae imprimis cognoscendum, quia id nulla vi adhibita vel augeri vel minui pro firmissimo Physicae principio accipiendum est ; adeo ut id ipsum inter axiomata philosophiae hujus primae locum habeat, quae haud aliter ac physica generalis apud Cartesium pro trunco communi omnium scientiarum apud Verulamium habetur [3] : « Omnia mutantur, nil interit, regula itidem in Physicis, hoc modo prolata : quantum naturae nec minuitur nec augetur. Eadem competit Theologiae naturali sic variata : omnipotentiae sunt opera, aliquid ex nihilo facere et aliquid in nihilum redigere [4]. »

1. *Historia Densi*, Aditus. Ell., II, 243.

2. *Ibid.*, 244. His autem verbis sequitur Tabula coitionis et expansionis materiae per spatia, in qua mensurae densitatum continentur. Vide infra, cap. III. p. 62.

3. « Quoniam autem partitiones scientiarum non sunt lineis diversis similes quae coeunt ad unum angulum, sed potius ramis arborum qui conjunguntur in uno trunco (qui etiam truncus ad spatium nonnullum integer est et continuus, antequam se partiatur in ramos), idcirco postulat res, ut constituatur una scientia universalis quae sit mater reliquarum. . Hanc scientiam Philosophiae primae nomine insignimus. » *De Aug.*, III, 1. Ell., 540. Horum axiomatum priores sunt : 1° Si inaequalibus aequalia addas, omnino erunt inaequalia ; 2° Quae in eodem tertio conveniunt, et in se conveniunt ; 3° Natura se potissimum prodit in minimis ; 4° Omnia mutantur, etc. ; de quo supra.

4. *De Aug.*, III, 1. Ell., 541.

Iisdem fere verbis in *Novo Organo* usus est : « Nil verius in natura quam propositio illa gemella, ex nihilo nihil fieri neque quicquam in nihilum redigi ; verum quantum ipsum materiae sive summam totalem constare nec augeri aut minui. Nec illud minus verum ex quanto illo materiae sub iisdem spatiis sive dimensionibus pro diversitate corporum plus et minus contineri ; ut in aqua plus, in aere minus ; adeo ut si quis asserat aliquod contentum aquae in par contentum aeris verti posse, idem sit ac si dicat aliquid posse redigi in nihilum ; contra, si quis asserat aliquod contentum aeris in par contentum aquae verti posse, idem sit ac si dicat aliquid posse fieri ex nihilo[1]. »

Ii vero loci in eo maxime respectu digni quod non antiquorum philosophorum sententias tantummodo iterant, quae ad solam qualitatem rerum incerte pertinebant, sicut Democriti μηδὲν ἐκ τοῦ μὴ ὄντος γίνεσθαι, μηδὲ εἰς τὸ μὴ ὂν φθείρεσθαι[2] vel Aristotelis τὸ μὲν ἐκ μὴ ὄντων γίνεσθαι ἀδύνατον[3] ; vel Lucretii :

Nullam rem e nihilo gigni divinitus unquam ;

vel etiam aliorum ; verum proprie mensuram quamdam certam et immobilem introducit, « neque hoc solum indefinite et ratione incerta et surda, sed praecise, adeo ut calculos haec res pati possit[4] ». Quapropter Verulamius statim eo adducitur, ut mensuram eam in chemicis opera-

1. *Nov. Org.*, II, 40. Ell., 311. — Cf. cogitationes de natura, cap. v : « De quanto materiae certo, et quod mutatio fiat absque interitu. » Longius est quam ut referatur, sed totum ad rem pertinet. — Cf. etiam *Sylvam Sylvarum*, I, 100 ; *Parasceuen*, V. Ell., I, 399.

2. Diog. Laert., IX, 44.

3. Aristotelis, *Physica*, I, 4.

4. *Cogitationes*, V. De quanto materiae certo, Ell., III, 23.

tionibus etiam constantem manere affirmet, etiam si mira quaedam transmutatio efficiatur : ut si quis, verbi gratia, aerem in aquam vertat, necesse sit aeris pondus ponderi aquae aequale esse, et ideo utriusque corporis in spatio mensuras inversam ponderum rationem sequi[1]. Non longe ergo aberat quin inde in recentem chemicorum regulam incideret, scilicet pondus corporis cujusdam compositi idem esse ac addita pondera corporum e quibus conflatur ; quam etiamsi non expresserit, veram tamen esse haud obscure ratiocinando postulavit, cum adversus quatuor elementa ex pondere auri argumentaretur[2], aut etiam cum aurum argento vivo imbutum, si fieret haec imbibitio absque extensione in spatio, densiorem auro ipso factum iri affirmaret[3].

Convenit autem universae rerum fabricae, si quidem secundum mechanicas rationes agatur, ut omnia necessitate illa regantur quae mathematicarum veritatum nexus ordinat ; nec consequentiam Baconus abnuit. « Quod si fatum accipiatur largius [quam ad individuos] ut omnem prorsus eventum, non illustriores tantum denotet, tamen utique et eo sensu optime convenit cum universitate rerum : cum ex ordine naturae nil tam sit exiguum quod sine causa fiat, et rursus nil tam magnum ut non aliunde pendeat ; adeo ut fabrica ipsa naturae suo sinu et gremio omnem eventum et minimum et maximum complectatur,

1. *Historia Densi et Rari*. Aditus, Ell., II, 244. — *Nov. Org.*, II, 40. Ell., 312. « Coacervatio autem materiae et rationes ejus deducuntur ad sensibile per pondus ; pondus enim respondet copiae materiae. » *Spiritum* autem ponderis rationes fallere haud immerito existimat.

2. *Historia Densi*. Ell., II, 248. Observa illam sententiam : « Forma materiam non auget. »

3 *De Augm.*, V, 2. Ell., 627.

et suo tempore certa lege prodat. Itaque nil mirum si Parcae ut Panis sorores introductae sint et certe legitimae. Nam Fortuna vulgi filia est, et tantum levioribus philosophis placuit. Sane Epicurus non solum profanum instituere sermonem, sed etiam desipere videtur, cum dixit praestare credere fabulam Deorum quam Fatum asserrere : ac si quicquam in Universo esse possit instar insulae quod a rerum nexu separetur [1]. » — « Neque enim ullae vires causarum catenam solvere aut perfringere possent [2]. » — « Itaque optime antiqui Proteum illum multiformem etiam vatem termaximum fuisse retulerunt : qui futura, praeterita et occulta praesentium novisset. Nam qui materiae passiones catholicas novit, atque per haec novit quid esse possit, non poterit non nosse etiam quid fuerit, quid sit, et quid futurum sit, secundum summas rerum [3]. »

1. *De Augm.*, II, 13. Ell., 524.
2. *Distributio operis*. Ell., I, 144. Vide infra, caput IV.
3. Descriptio globi intellectualis, V. Ell., III, 735.

CAPUT TERTIUM

DE INSTANTIIS MATHEMATICIS

Non solum Verulamius ad ultimam mathematicam tendit, quae physicam abstractam quasi coronet, schematismos ex geometricis notionibus, processus ex mechanicis, formas tandem in summa e calculis « naturae notis » constare arbitratus ; verum etiam, antequam ad terminum illum scientiae ventum sit, utilissimum jam nunc esse numeris inniti opinatur, atque curat ut omnia in naturalibus tam corporibus quam virtutibus « numerata, appensa, dimensa, determinata proponantur [1] ». Illas autem mensuras adeo pollere existimat ut ad veram et felicem scientiam generandam forsan sufficiant, absque omni alia methodo, dummodo tantum hypotheses recipiantur, quae ex iis quasi sponte sua in sanam quamcumque mentem nascantur. « Nobis dubium non est, ait, si quis mediocris licet

1. *Parasceue*, VII. Ell., I, 400. — Cf. Verulamii *Commentarium solutum*, anno 1608 : « To procure an History mechanique to be compiled with care and diligence and to professe it, that is of the experts and observation of all mechanical Arts. The places or thinges to be inquyred are : first the *materials*, and their *quantities* and *proportions* ; next the instruments, etc. » *Lord Bacon's letters and life*, edited by J. Spedding, IV, 65. In margine Verulamius hoc signum † inscripsit, quod locos majoris momenti designat.

ingenii, sed tamen animi maturus idola mentis suae deponere atque inquisitionem de integro sibi decernere, atque inter vera historiae naturalis *atque ejus calculos* attente et diligenter et libere versari velit et possit, quin ille ipse, quisquis sit, longe altius in naturam penetraturus sit ex sese et propriis et genuinis mentis viribus, denique ex meris Anticipationibus suis quam per omnigenam authorum lectionem aut meditationem abstractam infinitam, aut disputationes assiduas et repetitas[1]. »

Quamobrem exactae restitutiones et distantiae planetarum, terrae ambitus et superficies aquarum ; « quantam compressionem aer patiatur absque forti antitypia ; quantum in metallis alterum alteri praeponderet ; et innumera id genus perquirenda et perscribenda sunt[2] ». Ipse autem non in praeceptis de numerorum usu segniter tantummodo versatur, sed quotiescumque opportunitas occurrit, res mensurandi atque dinumerandi ansam arripit ; et quamvis se regulas ad conficiendam scientiam proponere, non scientiam ispsam constituere profiteatur, exemplum libentissime praebet. In historia enim Ventorum, quibus directionibus flent, conscribit ; itidem, quae sint eorumdem altitudo et spatia ; quot horas durent ; quibus rationibus in navium velis moveantur, quorum mensuras singulorum persequitur et conscribit[3] ; in alis etiam molendinorum, quamvis in hoc erraverit. — In historia autem Densi et Rari, ampla tabula proponitur, in qua pondera 78 corpo-

1. *Prodromi, sive Anticipationes philosophiae secundae*, Ell., II, 691.

2. *Parasceue*, VII. Ell., I, 400. Illae sunt mathemathicae quas « auxiliares interpretationis » adhibet.

3. *Historia ventorum*. Ell , II, 51, 59, etc.

rum unum atque idem loci spatium occupantium, per denarios et grana accuratissime computata referuntur[1]. Est et altera tabula corporum in pulverem contritorum, aut distillatorum, quae viginti mensurarum numeros complectitur[2]: quibus etiam experimenta physica et chemica, per lances aut per vitrum calendare facta subjiciuntur[3]. Has rursus tabulas, corporibus quibusdam additis, aliis vero omissis, in *Phaenomenis universi*[4] reperies, nec non alia quaedam experimenta per proportiones et numeros dimensa[5]. — In quinto autem libro *De Augmentis*, inter Articulos inquisitionis de gravi et levi multae quaestiones proponuntur quae adeo prudenter ad celeritatem corporum cadentium mensurandam pertinent, ut si quibuscumque singulatim accurate respondeas, theoriam pene totam gravitatis exponas[6]. — In *Inquisitione de Magnete*, quaerit Baconus utrum vis magnetica ad variam distantiam agat pro medio interposito, vel etiam utrum minuatur, magnete in fastigio templi Sancti Pauli collocato[6]. — Denuo proportiones metallorum quae confundi possunt, notari jussit; imo easdem, e quibusdam experimentis quae designaverat, ipse conscripsit[7]. — Diversos denique motus maris, numero quinque, diligentissime recensuit, uniuscujusque tempus et amplitudinem meti-

1. *Historia Densi*, Ell., II, 245-246.
2. *Ibid.*, 252.
3. *Ibid.*, 257, 278 sq.
4. *Phaenomena universi*, Ell., III, 691-692, 697.
5. *Ibid.*, 705-710 sq. — Cf. etiam Tenison's *Baconiana:* « Certain experiments made by lord Bacon about weight in air and water. » Ell., III, 819-821.
6. *De Augmentis*, V, 2. Ell., 637-639.
7. *Baconiana*, Ell., III, 806 sq.

tus[1]; et ex septem *mandatis* quae ad experimenta instituenda proposuit[2], unum est tantum quod ad magnitudinum vel horarum mensuras non pertinet.

Ista tamen nec numero quidem plurima, nec maximi momenti sunt, nisi quae ad « quantum materiae certum » et ad usum lancis in physicis disquisitionibus spectant; verum exempli loco sunt, nec ullo modo rem absolvere volunt. Est autem summa quaedam praescriptio, unde hae atque illac numerorum introductiones pendent, quam Baconus in libro secundo *Novi Organi* generatim tractavit, et uno nomine *Instantias mathematicas*, vel *Instantias mensurae* vocavit.

« Instantia » utrum sit anglicum tantummodo vocabulum « instance », id est exemplum, ad latinam figuram parce detortum; aut scholasticum quoddam verbum, quod ἔνστασιν sive contradictionem significat, ambigitur[3]. Ea autem voce Baconus facta, quae observata aliquid ad formas rerum cognoscendas conferant, indicat. *Praerogativae* autem instantiarum, quas singulatim recensuit, sunt factorum et conditionum concursus qui maxime scientiis instaurandis prosunt. Illae autem in summa methodi tertium locum obtinent: subjiciuntur enim Tabulis inductionis et Vindemiationi primae, sive « interpretationi naturae per permissionem intellectus », quam hodie hypothesim vocant. Erant autem alia capita septem, quae ad perficien-

1. De fluxu, Ell., III, 47 sq.
2. *Ibid.*, 60.
3. Priorem opinionem Bouillet, alteram Fowlerus tenuerunt. Ipse autem Baconus dixit (quod mihi praecipuum in re videtur): « Illi enim exempla, sive instantias particulares..., ad summovendam turbam adhibuerunt. » *De Augm.*, V, 2. Ell., 620.

dum Novum organum destinabantur[1]: intentata vero remanserunt: inter quae caput de *Praerogativis naturarum*, quod latentes processus et schematismos fusius explicaturum erat, nec non caput de *Terminis inquisitionis*, sive « de synopsi omnium naturarum in universo », quamvis nonnulla quaedam ex aliis locis excerpta hanc inopiam lenire possint, maxime desiderantur[2].

Praerogativae autem instantiarum numero viginti septem: non se tamen invicem excludunt, sed unaquaeque *solitaria* simul et *constitutiva*, aut *subjunctiva* et *mathematica* esse potest: haud aliter ac praerogativae ipsae instantiarum ad vindemiationem primam nonnihil praestant[3]. Ipsarum porro quaedam in fasciculis una conjunguntur: quinque genera sunt quae conglobatim instantiae lampadis dicuntur[4]: quatuor, quae similiter mathematicae, sive instantiae mensurae appellantur. Singillatim autem illae sunt: instantiae virgae sive radii, curriculi, quanti, atque luctae. Illae vero, etiamsi numero non multae sint, amplum tamen locum in opere toto obtinent; cum enim summa instantiarum tractatio non paginas centum impleat, ex his triginta protinus mathematicis instantiis adscribuntur[5].

Huic primum operis parti praefatio quaedam adhibetur, aphorismus XLIV; qui tamen non mathematicis tantum instantiis convenit, sed et tribus aliis, quibus opera faciliora efficiuntur, ideoque Instantiae propitiae vel bene-

1. *Nov. Org.*, II, 21.
2. *Ibid.*, II, 21 et II, 52.
3. *Ibid.*, II, 24.
4. Scilicet Instantiae januae, citantes, viae, supplementi atque persecantes.
5. Instantiae universae, in editione Ellisii et Speddentii : 268-364 ; instantiae autem mathematicae, 320-349.

volae dicuntur. Illae enim omnes conjunctim ad operativam scientiae partem spectant ; quas ideo universas « generali nomine Instantias practicas appellare » consuevit Verulamius[1]. Videndum igitur cur mathematicae « practicae » potius quam theoriae adscribantur.

Exemplis uti liceat. Sint enim phaenomena quaedam physica quorum naturam cognoscere velis : scilicet sonus, verbi gratia. Optime quidem absque numeris theoria fiet : dices enim sonos ex aere vel gravibus aliis corporibus vibrantibus fieri ; minimas autem resonantium corporum partes non transverse, sicut aqua in circulos impulsa, verum prorsus atque retro vicibus alternis ferri ; eas autem, si citius moveantur, acutum sonum generare : si tardius, graviorem : et ex eadem celeritate motus eumdem sonum semper fieri. Varios vero sonitus, quibus organa quaeque insigniuntur, e debilioribus quidem, sed certis tamen aliis motibus tremulis dari, qui clariori sono concinunt ; et ejusmodi alia, quae plane ad naturam soni philosophice cognoscendam sufficiunt. Parum enim theoriae conferret si sonum qui vocatur *la*^{4} ex 428 alternis motibus in unoquoque temporis momento fieri teneres ; nec rerum naturam graviter misceres, si chordam quae τρίτην sonat longitudinem $\frac{2}{3}$ habere crederes, cum revera sit $\frac{4}{5}$. Sin autem ad opera tendis, nihil est fere quod absque talium numerorum auxilio efficere possis, nisi empirice : quod genus vires, impensa, tempus multis mo-

1. Saepe Verulamius mathematicam magis ad opera quam ad speculationes valere affirmat : *Parasceue*, VII : « Omnia numerata, dimensa, etc., proponantur : Opera enim meditamur, non speculationes. » Ell., I, 400.

dis disperdit. Illi autem tibi statim quanta chorda, quanto tubulo utendum, praescribent. — Omnem rursus cœlorum fabricam exactissime describere possim, cum tamen planetarum amplitudines, annos, pondera ignorem : verum ex eo themate cœli non, nisi numeris certis, vel minima lunae defectio providebitur. — « An forte qui simplicia theriacam ingredientia novit, is pro certo theriacam componere potest ? Aut qui sacchari, vitri, panni, materialia recte descripta apud se habet, num propterea artem quae ad eorum praeparationem et effectionem pertinet, tenere videtur [1] ? » Ad minutias enim rerum theoria non descendit, et intellectus humanus, ubi non opera persequitur, facillime in his acquiescit, quae peculiarem cujusque rei causam omittunt : ei enim satis esset, si summam rerum naturam e motibus et figuris constare pro certo haberet. Verum non philosophiam tantum, sed utilitatem humanam capessenti, ista nullo modo sufficiunt. Ideo nec ipsi rerum cognitioni : neutiquam enim existimavit Baconus scientiam integram in contemplatione versari, cui practica in accessionem tantum veniret, verum autem « metam scientiarum veram et legitimam non aliam esse quam ut dotetur vita humana novis inventis et copiis [2] » ; et eam demum scientiam mancam et debilem esse quae non « cum potentia humana in idem coïncidat [3] ». Non ergo ad sinceram mundi notitiam obtinendam Instantiae practicae minus quam theoricae pollent : haec enim naturam quidem velut primis lineis designant :

1. *Cogitationes*, Ell., III, 20.
2. *Nov. Org.*, I, 81.
3. *Nov. Org.*, I, 3. Cf. Descartes, Discours de la méthode, VI : « Une autre philosophie qui nous rende maîtres et possesseurs de la nature. »

illae vero effigiem ejus exquisitam perficiunt et « calculos » illos « surdos fortasse in aliquibus, sed definitos et certos et naturae notos » ut ait ille [1], minutissime persequuntur.

Instantiae Virgae, sive Radii, mensurant spatia per quae virtutes agere possunt [2]. Eam autem notionem, diu confusam et neglectam, recentissimi physici revocaverunt et *campum* appellaverunt. Quae cum primum ad magneticos effectus mensurandos, auctore ipso Bacono, adhibita esset, mox ad electri phaenomena migravit, atque inde omnibus naturae viribus commodissimum calculandi modum praebuit, quem in dies frequentius usurpaverunt. Exempla vero quae in hoc aphorismo occurrunt, non magni momenti esse videntur : ad id enim imprimis valent quod vires, quae in natura agentes reperiuntur, multum inter se in eo quod ad virtutis orbem pertinet, differunt : aliae enim non nisi « per tactum manifestum » aliae autem vel « ad distantias maxime spatiosas », operantur. Mensuranda igitur ea omnia ; ut, exempli gratia, definiatur quo loco rem quamdam ab oculis recedentem optime videas : aut dijudicetur utrum percussionem in missilibus (quod quidem vulgo dicitur et ab ipso Bacono creditur) « non sit tam fortis ad distantiam nimis parvam quam paulo post ». Instantiarum tandem Virgae pulchrum exemplum in alio loco invenitur, cum inquirendum esse de eo censet « quod operetur distantia aut proximitas corporis descendentis a Terra, ad hoc ut celerius

1. *Phaenomena Universi*, Ell., III, 689.

2. *Nov. Org.*, II, 45. — Cum aphorismos 45-48 libri secundi servato rerum ordine persequar, non ad singulas Baconi sententias aphorismorum numeros referam, nisi ex aliis locis excerptae sint.

cadat aut tardius, aut etiam non omnino (si modo fuerit extra orbem activitatis globi terrae, quae Gilberti opinio fuit) ; atque simul de eo quod operetur immersio corporis descendentis magis in profundo Terrae, aut collocatio ejusdem propius ad superficiem Terrae[1] ».

Iis etiam mensuris pertinent, quae de « expansione » aut « contractione » corporum fiunt. Quaedam enim experimenta refert, e quibus apparet aerem facile in majus spatium extendi vel in minus redigi ; eum autem statim, vi deficiente, priorem exporrectionem recuperare ; aquam vero multo aegrius compressionem pati, adeo ut per plumbi poros instar roris exstillet ; denique solida maxime renitere.

Instantiae Curriculi « mensurant naturam per momenta temporis, quemadmodum instantiae virgae per gradus spatii[2] ». Ipsae enim actiones quae subito operari videntur, « deprehenduntur recipere majus et minus quoad tempus ». Exempla sunt corporum cœlestium motus quae fiunt « per tempora numerata » : velificationes navium, motus animalium, perlationes missilium, « quae fiunt itidem per tempora numerabilia » : latio gravium versus terram quae fit « pro ratione corporis quod fertur, et medii », sed nullam, sicut antea credebant, proportionem cum pondere ipso corporis cadentis sustinet[3] ; inquirendum autem de eo quod possit progressio ipsius casus ad hoc ut majori impetu feratur ; « et qua proportione,

1. *De Augm.*, V, 2. Ell., 637-638.

2. *Nov. Org.*, II, 46.

3. « Globus plumbeus unius librae a turri demissus, puta, decem pulsuum spatio ad terram descendit : num globus duarum librarum spatio quinque pulsuum terram feriet ? At ille aequali fere tempore descendet, neque accelerabitur juxta rationem quanti. » *De Augm.*, V, 2. Ell., 625.

et quousque invalescat illa incitatio[1] ». — Sonus item percipitur prius ab iis qui prope absunt a loco ubi fit sonitus, quam ab iis qui longe stant[2]. In *Historia autem Soni et Auditus*, experimenta quaedam designavit e quibus soni celeritas mensuraretur: « Stet homo in campanili, noctu ; stet alter in plano ad distantiam forte milliaris, aut quam procul campana exaudiri possit, habeatque paratam facem lucentem, sed coopertam. Sonet campana in campanili ; quam cito illa exaudiatur ab illo altero qui stat in plano, attollat ille facem. Per hoc, ex spatio temporis inter campanam pulsam et facem visam, deprehendi possunt momenta motus soni ab eo qui stat in campanili[3] ». — Sensus etiam motus similiter mensurandi ; species enim visibiles, sicut scholastici dicebant, citius oculis recipiuntur quam dimittuntur.

His autem, perspicaci sane mente dictis, commentum quoddam mirabile additur : in « comparativis mensuris motuum causam sitam esse cur interdum pusilla materiei cujusdam quantitas, ut pulveris pyrii, immensas moles terrae et aedificia subvertat ». Opinatur enim Baconus motum dilatationis in pulvere deflagranti ex celeritate sua opus proprium absolvere, priusquam motus adversus inceperit et vires ad resistendum expedierit, haud aliter, credo, ac nuper Hispanis apud Manillam accidit : hinc etiam fieri quod in missilibus « ictus non tam robustus

1. *Ibid.*, 637.

2. Hinc Baconus adducitur ut sibi roget utrum stellae eodem tempore cernantur quo revera micant ; quam dubitationem paulo levius tollit, notans celeritatem lucis in terra tantam esse ut ne quidem ad sexaginta milliariorum distantiam deprehendatur. Num credidit stellas centum milliariis tantum a terra distare ?

3. *Historia Soni*, Ell., III, 677.

quam acutus et celer ad perlationem potissimum valeat. » Ista quidem adeo absurde sonant ut vel cursim scripta quodammodo offendant : qua via autem illuc Verulamius delatus sit, apparet : obscure enim virium vivarum notionem arripuisse videtur, quae non ducta celeritate in molem, sed quadrato celeritatis agunt : verum adeo perplexe et confuse ut interim totius illius contemplationis fructum amiserit[1].

Sunt autem aliae mensurae naturalium virtutum, quae cum veritate rerum magis consentiunt : medicamenta quaedam non uno atque eodem modo prius et posterius agere ; infusiones, quae per diem totum factae sunt, interdum odorem multo languidiorem retinere quan si per quartam partem horae ; nec non item in distillationibus varias pro tempore aquas manare ; quae omnia, etiamsi certissima sint, nisi ad methodum illustrandam referre dubitavissem.

Tertium vero genus Mathematicarum Instantiarum dicitur *Instantiae Quanti*, vel etiam Doses Naturae[2]. Indicant enim qua ratione virtus, crescente corporis quantitate, aut augeatur, aut interdum minuatur. Inquisitio quidem valde acuta et utilis : exemplorum autem alia feliciter proponuntur, alia minus : terram enim mole sua

1. Est et alius in hoc loco error : molem motu gravitatis, non motu inertiae proprio resistere. Rursus tamen in eodem verius dicitur *anteversionem motus* fieri : motum enim gravitatis, alias ipse notavit pro temporis ratione accelerari ; impulsum autem, minime : hinc ergo fit ut in momento primo temporis, quoad gravitatem, « nullitas quaedam sit resistentiae ; » illa autem crescat atque tandem impulsum primum superet, adeo ut missile, etiamsi ad verticem quam robustissime impulsus fuerit, tandem ad terram necessario referatur.

2. *Nov. Org.*, II, 47.

stare existimat, quippe quae ex ingenti massa constet ; pilam duarum unciarum non citius cadere quam pilam unius unciae (quod jam antea declaraverat) ; aliud esse ad tuendam sanitatem balneum, aliud levis irroratio ; nubes, si paulum aquae contineant, in aere natare et mox dissipari : si magis, in pluviam deorsum ferri. Iis autem rebus monitum optimum addit, quod et recentioribus physicis prodesse potuisset, « mensuras scilicet rerum, ex rebus ipsis petendas esse, non ex verisimilitudine aut conjecturis ». Haud raro enim evenit ut, quia primum proportiones quaedam mathematicae simplices per experientiam inter variantem quantitatem et ejusdem functionem (ut dicunt), reperiri videntur, ex istis statim formulam praemature fingant, qua extra locum utuntur : aer enim, exempli gratia, quam maxime compressus et pene in liquidum versus, non eodem modo pressura variante exporrigitur ac si spatium solitum occuparet : atque similia, apud eos qui vel de animalibus vel de societate hominum et civitatibus disseruerunt, exempla haud difficile indicarentur, e quibus intellectum humanum praeproperum esse, et saepissime majorem ordinem et aequalitatem in rebus, quam revera invenit, comminisci pateret.

Quae tandem inter instantias mathematicas ultimum, nec non amplissimum locum obtinent, *Instantiae luctae* inscribuntur, nomen ex eo ducentes quod indicant qua ratione corporum motus inter se conjungantur et componantur [2], atque illorum quis sit fortior et vincat, quis infir-

1. Cf. *Nov. Org.*, I, 45.

2. « Sunt enim motus et nixus corporum compositi, decompositi, et complicati non minus quam corpora ipsa. » *Nov. Org.*, II, 48.

mior et succumbat. Hanc autem inquisitionem plurimi facit : eam enim jam in *Cogitationibus de natura rerum* unice commendaverat. « Inquisitionem de natura in motu contemplando et examinando maxime collocare, ejus est qui opera spectet : quieta autem rerum principia contemplari aut comminisci, eorum est qui sermones serere et disputationes alere velint[1]. » Homines autem maxime in motibus examinandis erraverunt, « ut res omnem admirationem superet si intueamur quam negligenter et dissolute res omnium maxima et utilissima inquiratur et tractetur. » Hic enim stimulum materiae per privationem venditat : ille efformationem materiae ad ideam : ille *homœomerias* segregatim coeuntes : illi litem et amicitiam, influxum cœlestium, occultas virtutes, alia permulta[2]. Istis autem verbis ad populares sermones relegatis, vel potius omnino missis « illi demum rerum appetitus et inclinationes investigandi sunt a quibus ista quam videmus, tanta effectuum et mutationum varietas in operibus et naturae et artis conflatur et emergit... *sunt enim genera motuum, recte inventa et discreta, Protei vincula.* »

Proponit igitur Verulamius undeviginti « motuum genera » quae primum singulatim describit, prout contemplantibus apparent, ut exinde magis perspicuae fiant ipsorum comparatio in robore atque compositio (quae proprie *lucta* et *dominatio* dicuntur[3]). « Maxime autem ii motus sunt inquirendi qui simplices, primitivi et fundamentales sunt, ex quibus reliqui conflantur[4]. » Itaque quaerendum

1. *Cogitationes*, III, Ell., III, 19.
2. *Ibid.*, 20.
3. *Nov. Org.*, II, 48.
4. *Cogitationes*, IV. Ell., III, 22. — Cf. *De Augm.*, III, 4 : « Motus

quae sint « principia, fontes, causae et formae motuum, id est omnigenae materiae appetitus et passiones. » Etsi enim haud dubium sit nullum alium motum quam localem revera esse[1], et idcirco motus alterationis, generationis, corruptionis, et ceteros nihil aliud esse quam compositorum motuum opera et effectus, ad scientiam tamen et utilitatem humanam imprimis interest ut *vires* noscamus quibus primarii motus et maxime « catholici » referantur, unde ceteri fiant[2]; sicut nunc fit apud physicos, qui motuum naturalium summam gravitati, cohaerentiae, inertiae, etc., tribuunt, atque his recte definitis, calculos ineunt, quorum ope effectus visibiles et compositos praevident atque regunt. Igitur motus libertatis, exempli gratia, non est motus libertatis causa : id enim et a cogitandi modo et ab omni philosophia Baconi abhorreret, libertatem rem in se haberi quae motum generaret : verum ut verbo quidem insolito, sed in operibus ejus non semel tamen usurpato utar, illa sunt « *positiva* » motuum genera, id est, quae natura ponuntur et oculis hominum ultima, in diligenti rerum resolutione. subjiciuntur[3]. Non ea autem ullo modo in se ultima sunt, neque, in ipsa natura rerum,

simplices, in quibus radix omnium naturalium actionum continetur, pro ratione tamen schematismorum materiae. » 560. — « Hae sunt Physicae verae de Abstractis partes genuinae : etenim in Schematismis Materiae, in Motibus simplicibus, in summis sive aggregationibus motuum, et in *Mensuris Motuum*, Physica de abstractis absolvitur. » *Ibid.*, 561.

1. *Inquisitio legitima de motu*, Praefatio, Ell., III, 626.

2. *Cogitationes*, IV : « De divisione vulgari motus ; quod sit inutilis et minus acuta. » Ell., III, 21. Cf. *Nov. Org.*, I, 66, ubi non solum istos motus, sed motum naturalem et violentum, proprium et alienum « maxima cum socordia » introductos declarat. — Cf. etiam *De Aug.*, III, 4, 560. (Epitome Motuum Simplicium.)

3. Cf *Nov. Org.*, I, 48 ; II, 40 et 48, 14° ; *Cogitationes*, I. Ell., III, 17 (positivum = ratione surda) ; etc.

principalia[1]. Quare neutiquam fixas et immotas divisiones eas esse fingit : sunt autem instar vindemiationis primae et canonum mobilium in motuum historia. Non negat enim et alias species addi posse, atque istas ipsas divisiones « secundum veriores rerum venas transferri », denique in minorem numerum posse redigi[2]. « Neque tamen ullo modo speramus veram rei venam, quae ex analogia universi sit, jam a principio inveniri posse, ut eam partitio sequatur, sed tantum apparentem, ut res aliquo modo secetur in partes[3]. »

His igitur recte perspectis, ne fiat error in generibus motuum interpretandis, illa sunt singulatim enumeranda.

1° Motus Antitypiae, quem gallice vocamus *impénétrabilité*[4] ; etiamsi autem adeo ejusdem naturá non intelligatur ut motus communicatio per corporum collisus inter cruces et opprobria physicae remaneat : nec non philosophi fuerint qui materiam ex ea ipsa causa rem veram esse prorsus negaverint[5]. Nullo tamen exemplo ad hunc ex-

1. « Neque similiter motus naturalis atomi aut motus ille est descensus, *qui appellatur* naturalis, aut motus illi oppositus (plagae), aut motus expansionis aut contractionis aut motus impulsionis et nexus, aut motus rotationis caelestium aut quispiam ex aliis motibus grandioribus simpliciter. Atque nihilominus... in motu et virtute atomi initia omnium motuum et virtutum insunt. » *De principiis*, Ell., III, 82.

2. *Nov. Org.*, II, 48. Ell., 346. Sequentia quoque ne obliviscaris : « Neque tamen hoc de divisionibus abstractis intelligimus, veluti si quis dicat corpora appetere vel conservationem, vel exaltationem, vel propagationem, vel fruitionem naturae suae, etc. » *Ibid.*, 347.

3. *Partis secundae delineatio*, Ell., III, 553.

4. Liceat gallicis verbis ad istos motus designandos uti, quibus nulla latina vocabula exacte conveniunt, et eos Baconus ipse non nisi metaphorice et poetice nominare potuit.

5. Vide Hannequin, *L'hypothèse des atomes*, II, 8. Hic optime memorat doctissimus vir Fowlerus corpora non ab humana mente concipi posse secun-

planandum opus est, quippe qui quotidie sensibus objiciatur.

2° Motus Nexus, id est vis quae duo corpora ab utroque divelli prohibet ; corporis autem in se ipso cohaerentia ad motum continuationis refertur [1]. In ea quidem virtute nil ficti est : aquae enim gutta vitro adhaerescit adeo ut pensilis fiat, nec gravitatem sequatur (*capillarité*) ; imo paululum liquor ad vasi parietes surgit. Verum Baconus, scholasticos non sine detrimento secutus, nexum illum non satis accurate per instantias radii mensuravit : eum enim maxime debilem, atque plane ad aquam sursum in fistulis attrahendam invalidum deprehendisset. Aeris autem pressura nondum patefacta, omnia quae nunc ex ea causa pendere dicuntur ad attractionem quamdam referebant, sicut nunc etiam indocto cuique videtur : erant porro qui hunc motum odio cuidam naturae in vacuum tribuebant, quibus saltem non assentiit Verulamius. Quamvis enim hunc motum a schola « motum ne detur vacuum » vocari referat, in incerto tamen esse utrum vacuum detur aut non detur affirmat : « Utrum vero motus nexus sit invincibilis adhuc haeremus : neque enim pro certo affirmaverimus utrum detur vacuum, sive coacervatum, sive permixtum [2]. At de illo nobis constat rationem illam propter quam introductum est vacuum a Leucippo et Democrito (videlicet quod absque eo non possent eadem corpora complecti, et implere majora et minora spatia)

dum scepticos ex eo quod nec ἀντιτυπία nec ictus ipse concipiantur. *Pyrrh. Hypot.*, III, 5. Fow., 523.

1. Cf. infra motum quintum.

2. Vacuum permixtum est quod corpori cuidam insertum non sensibus apparet, sed poris et lacunis constat ; coacervatum, quod corporibus undique circumfunditur, atque inter ea sine ulla materiei praecinctione exporrigitur.

falsam esse. Est enim plane plica [1] materiae complicantis et replicantis se per spatia inter certos fines absque interpositione vacui ; neque est in aere bis millies (tantum enim esse oportet) plus quam in auro. Id quod ex potentissimis corporum pneumaticorum virtutibus, quae aliter tanquam pulveres minuti natarent in vacuo, et multis aliis demonstrationibus satis nobis liquet [2]. »

3° Motus Libertatis, « per quem corpora se liberare nituntur a pressura aut tensura praeternaturali et restituere se in dimensum corpori suo conveniens [3]. » (*Elasticité.*) Hujus motus aptissime exempla referuntur ventorum undulationes, laminarum motus in horologiis, vis aeris in sclopetis ludicris puerorum : infelicius autem motus aquae in remigando aut natando, quae ex aliis causis proveniunt, quamvis pene sensus eodem modo afficiant.

Huic quoque generi motum violentum ab antiquis philosophis dictum refert (id est exempli gratia motus missilium), quem violentum esse prorsus negat. Quod partim verum est, partim falsum. Quod enim ad impulsum primum pertinet, jure dicitur saepissime fieri partibus corporum vel impulsi, vel impellentis praeter naturam aliqua vi

1. « *Plica* ex *plico* idem est ac plicatura vel involutio. » Du Cange apud Fowlerum, 555.

2. *Nov. Org.*, II, 48. Ell., 347-348. De vacuo non constantem opinionem tenuit Baconus : experimentis enim carebat et ad ratiocinationes tantum reducebatur, quibus ille minime absque rerum ipsarum observatione fidebat. In libro enim *De Sapientia veterum*, Cupidinem sive Atomum necessarie cum vacuo conjungi opinatur. In *Novo Organo* autem (II, 8) vacuum simul et materiam non fluxam plane respuit, sed methodi forsan gratia, ut homines « ad particulas veras, quales inveniuntur » animum diligentius attendant. — Cf. *Historia Deusi et Rari* : « Non est vacuum in natura, nec congregatum nec intermistum ; inter terminos densi et rari est plica materiae per quam se complicat et replicat absque vacuo. » Ell., II, 303.

3. *Nov. Org.*, II, 48. Cf. *Historiam Soni*, Ell., III, 659.

compressis, et se deinceps in « dimensum conveniens » restituentibus : quod autem ad continuationem progressus pertinet, quam tamen ipse ab impulsu primo optime sejunxerat [1], minime. Ea enim ab alio motus genere pendet, quod Baconus inscribere debuerat, *inertiam* scilicet : illam autem primariam naturae legem ignoravit, qua corpus in perpetuum vel stat, vel aequaliter movetur, dummodo nullam vim patiatur : in eam vero si incidisset (quam Galileus tantum circa 1638 concepisse videtur), errorem certe maximum e summa totius suae mechanicae expulisset : neque tamen ab ea procul abfuit, dicens « divisionem solennem esse atque ex intima philosophia quod corpora naturalia vel rotent, vel ferantur recta, vel stent sive quiescant [2]. » Verum non ultra progressus est, nec vidit non corpora solum ad terminum recta ferri, sed etiam sine termino, id est ex causa tantum et absque fine.

4° Motus Hyles, motui Libertatis quodammodo « antistrophus » (*dilatation*). Quamvis enim aer aegre tensuram vel pressuram, calore certo et fixo remanente, patiatur, libenter autem et sponte sua variat, si eum calefacias vel refrigeres : quod et similiter in aqua et in permultis corporibus videtur [3].

5° Motus Continuationis (*cohésion*) : qui maxime in corporibus duris valet, videlicet in chalybe et vitro, nec tamen in liquoribus cessat, « sed plane inest in gradu

1. *Nov. Org.*, II, 36. Ell., 301. — Cf. *Cogitationes de nat. rerum*, VIII.

2. *Nov. Org.*, II, 35.

3. « Motus Hyles migrantis, sive ad sphaeram novam ; qui etiam est duplex : ad sphaeram novam majorem, ad sphaeram novam minorem. » *Inquisitio legitima de motu*. Carta divisionis primae sive ad apparentiam primam. Ell., III, 628.

tanquam infimo et prodit se in experimentis plurimis : sicut in bullis, in rotunditate guttarum, in filis tenuioribus stillicidiorum, et in sequacitate corporum glutinosorum et hujusmodi. »

6° Motus ad Lucrum, vel Indigentiae; non bona quidem species, ut plantarum nomenclatores dicere solent. Hunc enim nec satis perspicue definit Baconus nec justis exemplis ornat. E quibusdam enim eorum plane cognationes corporum proprias, quales in phenomenis chemicis reperiuntur, contemplari crederes (*affinité*) : « Si possit inveniri corpus proportionatum et magis consentiens et amicum corpori alicui solido quam illud cum quo tanquam per necessitatem commiscetur, statim se aperit et relaxat corpus et illud alterum intro recipit, priore excluso aut summoto. » Sed et alia sunt exempla quae rem miscent : aurum foliatum ad corpora solida adhaerescere nec facile divelli; pannum, saccharum, spongia aquam bibere, imo sursum trahere, dum ex aqua ipsi emineant. Ea quidem ad motum nexus optime convenirent : non obliviscendum tamen chemiae post duo saecula tantum fundamenta in solido tandem posita esse.

7° Motus Congregationis majoris, per quem gravia feruntur ad globum terrae, levia ad ambitum coeli (*gravité*) ; in quo cavendum est ne vera nos Baconi opinio fugiat. Etsi enim antiqua verba, sicut solet, retineat, non ille magis levitatem rem in se esse credit quam mollitiem, umbram, frigus, de quibus supra res fuit[1]. Leve quidem est, per definitionem, quodcumque absque ulla vi perspicua

1. Caput II, p. 50.

sursum fertur; grave, quod deorsum [1] : Baconum autem nunquam fefellit eadem corpora quae in aere gravia sunt, in aqua levia fieri: imo, saepius Democriti opinionem laudavit, quo auctore levia πληγῇ tantum gravium ad terram descendentium ascendi dicebantur, quod procul dubio verum est [2].

Nec non ille mira quadam perspicacitate in motu gravium mensurando usus est, adeo ut propria ejus verba omittere non liceat : « Necesse est, ait, ut gravia et ponderosa vel tendant ex natura sua ad centrum terrae per proprium schematismum [3]; vel ut a massa corporea ipsius terrae tanquam a congregatione corporum connaturalium attrahantur et rapiantur et ad eam per consensum ferantur. At posterius hoc si in causa sit, sequitur ut quo propius gravia appropinquant ad terram, eo fortius et majore cum impetu ferantur ad eam :.. *idque fieri intra spatium certum*, adeo ut si elongata fuerint a terra tali distantia ut virtus terrae in ea agere non possit, pensilia mansura sint, ut et ipsa terra, nec omnino decasura [4]. — Itaque talis circa hanc rem poterit esse Instantia Crucis. Sumatur horologium ex iis quae moventur per pondera plumbea, et aliud ex iis quae moventur per compressionem laminae ferreae: atque vere probentur, ne alterum altero velocius sit aut tardius: deinde ponatur horologium illud movens

1. *Nov. Org.*, I, 66.

2. « Descensus gravium et ascensus levium quem per *plagam* sive percussionem magis gravium pellendo minus gravia in superius expediebat, etc. » *De princ.* Ell., III, 82.

3. Sententiam obiter nota : *positiva* enim sunt motuum genera, non in se ipsis ultima ; sed ex latenti geometria pendent.

4. Si formulae Newtonii credimus, nusquam gravitas nulla fit, sed in infinitum, quamvis celerrime, decrescit.

per pondera super fastigium alicujus templi altissimi, altero illo infra detento : et notetur diligenter si horologium in alto situm tardius moveatur quam solebat, propter diminutam virtutem ponderum. Idem fiat experimentum in profundis minerarum alte sub terra depressarum, utrum horologium hujusmodi non moveatur velocius quam solebat propter auctam virtutem ponderum. Quod si inveniatur virtus ponderum minui in sublimi, aggravari in subterraneis, recipiatur pro causa ponderis attractio a massa corporea terrae [1]. »

8° Motus Congregationis minoris (*ségrégation*) « per quem partes homogeneae in corpore aliquo separant se ab heterogeneis et coeunt inter sese. » Neque enim id fit gravitate tantum, sed ex desiderio quodam corporum ad similia coeundi. Non aptissima tamen exempla Baconus attulit ; quae fuissent silicium nuclei, saccharum in conditoris, crystallorum accretio. Genus quidem proprium, sed motui indigentiae maxime finitimum, et levibus rationibus ab eodem distinctum. — Notare liceat, quamvis id ad mathematica proprie non pertineat, Baconum perspexisse quantas partes notiones illae, homogeneum scilicet et heterogeneum, in omni scientiarum cœtu habiturae essent [2] : haec enim totius doctrinae quam *evolutionem* vocant, ossa sunt et nervi, et apud nostrates mire invaluerunt.

1. *Nov. Org.*, II, 36, 3°. Posterius vero experimentum non bene cederet ; infra enim superficiem terrae gravitas decrescit : macula quidem minima. Et quamvis absurdae et decantatae laudi quam tribuit Bacono Voltarius nemo sanus assentire possit (Le plus grand service que Bacon ait rendu à la philosophie a été de deviner l'attraction !) — facilius fatebimur munitam illum Newtonio stravisse viam.

2. « Nam putrefactionem, quae sternit viam ad generationem novae formae, praecedit solutio veteris, quae est ipsa coitio ad homogeniam, etc. » *Nov. Org.*, II, 48. Ell., 336.

9° Motus magneticus : quem ipse fatetur ex genere congregationis minoris esse, seorsum autem pro ejusdem vi et momento, tractari vult. Ei autem semper Baconus attente studuit, auctore W. Gilberto, qui « magnes ipse factus » omnes naturae vires ad magnetica trahebat : utilissime tamen, nam ex illa magnetis contemplatione notio ipsa motus congregationis majoris orta videtur.

10° Motus fugae (*répulsion*). In hunc titulum conveniunt multa, quae aut motui Nexus, aut indigentiae, aut congregationis minoris contraria sunt : oleum et aquam, argentum vivum et axungiam se invicem fugere ; et itidem particulas corporum quae inflammata erumpunt, sicut pulvis pyrius.

11° Motus assimilationis (*assimilation*) qui apud viventia corpora maxime viget, sed et in quibusdam corporibus mortuis tamen invenitur, nempe in flamma quae novam flammam ex oleo generat. Sic crescunt spiritus, vel crudi, vel vegetabiles, vel animales : partes item solidae plantarum et animalium, flores, folia, carnes, ossa, « quae singulae ex succis alimentorum assimilant et generant substantiam successivam et epiusiam. » Haec autem non ab intelligentia quadam regi, sicut Paracelso placuit, sed ex mechanicis causis contra fieri Baconus existimat, adeo ut motum assimilationis inter primarias et maxime generales naturae leges reponat. « Neque etiam respuenda est in assimilatione accretio illa quam vulgo ab alimentatione distinguunt : veluti cum lutum inter lapillos concrescit et vertitur in materiam lapideam, squammae circa dentes vertuntur in substantiam non minus duram quam sunt dentes ipsi. Sumus enim in ea opinione inesse *corporibus omnibus* desiderium assimilandi non minus quam coeundi ad homogenea. »

Cum autem motus viventium prorsus « spontanei » et ab omni mechanica causa liberi viderentur, id ipsum fuisse suspicor quod illum in theoriam animalium spirituum impegerit, quam postea maximus ille geometra Cartesius nobilitare non fastidiit. Eo enim tendit ut phaenomena vitae, quae tot et tam varia sunt, nec ex ulla visibili motuum communicatione pendent, ad « lationem » sive motum localem unius tantum substantiae physicae referantur, quae corporis totius fabricam conficiat. Philosophiam enim et medicinam « ad veram causarum investigationem attonitas et quasi inutiles » factas esse dicit « *qualitatibus* tribuendo quae spiritibus debentur [1] ».

Anima enim humana quae vocatur, ex duobus phaenomenorum generibus constat : haec animae rationalis sive divinae sunt, illa animae irrationalis, quae hominibus cum brutis communis est, et « e matricibus elementorum ortum habet [2] ». Anima irrationalis ergo ex materia constat ; quare eam physice tractare par est. « Anima siquidem sensibilis sive brutorum plane substantia corporea censenda est a calore attenuata et facta invisibilis ; aura, inquam, ex natura flammea et aerea conflata.., corpore obducta, atque in animalibus perfectis in capite praecipue locata, in nervis percurrens et sanguine spirituoso arte-

1. *Historia Densi*. Ell., II, 259.

2. « Nam de Animae rationalis generatione primitiva ita ait Scriptura : *Formavit hominem de limo terrae et spiravit in faciem ejus Spiraculum vitae*. — At generatio animae irrationalis sive brutorum facta est per verba illa : *Producat aqua, producat terra* ; haec autem anima (qualis est in homine) animae rationali organum tantum est atque originem habet et ipsa quoque, quemadmodum in brutis, e limo terrae. Neque enim dictum est : *Formavit corpus hominis de limo terrae*, sed *Formavit hominem* ; integrum scilicet hominem, excepto illo spiraculo. » — *De Augm.*, IV, 3. Ell., 604-605.

riarum refecta et reparata [1]. » — « Est autem haec anima in brutis anima principalis, cujus corpus brutorum organum; in homine autem organum tantum et ipsa animae rationalis, ut spiritus potius appellatione quam animae indigitari possit [2]. »

Itaque in *Historia vitae et mortis*, quae sexta pars Historiae naturalis destinabatur, cum istius animae naturam diligentius scrutaretur Baconus, *spiritus* nomine usus est, eo ipso sensu quo tunc homines vocabulum illud usurpare solebant, cum de spiritu salis vel de spiritu vini loquerentur [3]. Omnibus autem visibilibus invisibilia quaedam et tamen corporea insunt [4], « Omnis operatio spirituum in corporibus tangibilibus inclusorum latet et homines fugit. Omnis etiam subtilior metaschematismus in partibus rerum crassiorum, quem vulgo alterationem vocant, cum sit revera latio per minima, latet similiter [5]. »

Spiritus ex partibus levissimis corporum sensibilium nascuntur, et accretione quadam fruuntur, partes graviores resolventes et in spiritum mutantes, sicut supra dictum est [6]. Triplicem autem formam induere possunt : « videlicet spiritus abscissi, ramosi simpliciter, ramosi simul et cellutati : ex quibus prior est spiritus omnium corporum

1. *De Augm.*, IV, 3. Ell., 606.
2. *Ibid.*, 606-607.
3. « Venti et exhalationes aut alia corpora spiritalia. » *Nov. Org.*, II, 42.
4. « Omne enim tangibile apud nos continet spiritum invisibilem et intactilem... Spiritus in re tangibili emissus corpora contrahit et dessicat; detentus corpora intenerat et colliquat; nec prorsus detentus nec prorsus emissus informat, membrificat, assimilat, egerit, organizat et similia. » *Nov. Org.*, II, 40.
5. *Nov. Org.*, I, 50. Describitur itidem spiritus in *Nov. Org.*, II, aph. 7 qui proprie de schematismis et veris corporum texturis tractat.
6. *Nov. Org.*, II, 48.

inanimatorum, secundus vegetabilium, tertius animalium[1]. » Qui spiritus abscissi sunt, vocantur una voce spiritus mortuales vel spiritus crudi ; qui ramosi et cellulati sunt et in corporibus viventium versantur, spiritus vivi seu vitales dicuntur. Sed et isti nihilominus corporei sunt. « Spiritus vitalis est tanquam aura composita ex flamma et aere[2]. » Cum enim « flamma sit substantia momentanea, aer autem substantia fixa, spiritus vivi media est ratio[3]. » — « Spiritus autem ille, de quo loquimur, non est virtus aliqua, aut energia, aut entelechia, aut nugae : sed plane corpus tenue, invisibile, attamen locatum, dimensum, reale[4]. ».

Spiritus omnium, quae in corpore fiunt, fabri sunt atque opifices[5]. Quomodo autem corporis partes moveant, nondum liquet : rem vero ad motuum leges redigendam esse non dubium est : « Necesse est etiam ut quibus nexibus aura tam pusilla et tenera tam crassa et dura in *motu* ponere possit, requiratur[6]. » Sed quia sibi regulam imposuerat Verulamius ne unquam de re non explorata solis ingenii viribus pronuntiaret, hic ignorantiam simpliciter et libere fassus est : fiat inquisitio. Hypothesim tamen sibi adumbrandam permisit, quae ex anteversione motuum pendet : spiritus scilicet, velocitate motus, corporeae molis praestantiam pensare. Etsi autem levissimis contemplationibus legem eam motus explanaverit, quae ad

1. *Nov. Org.*, II, 40.
2. *Historia vitae*, etc. Ell., II, 215.
3. *Ibid.*, 207.
4. *Ibid.*, 213.
5. *Ibid.*, 161.
6. *De Augmentis*, IV, 3. Ell., 610. Italicis litteris ab ipso Bacono scriptum.

vim vivam spectat (sicut jam supra dictum est), ex his tamen actionem spiritus in corporibus mechanicam esse constat, et ideo calculis submittendam; quod etiam ex eo appareat quod virium illarum effectus inter instantias mathematicas, quas nunc recolimus, inscribuntur[1].

12° Motus excitationis; plura continet, e quibus auditu dignissima sunt fermentum panis, flos cerevisiae, coagulum lactis, venena quaedam, quae absque assimilatione virtutem propriam multiplicare credidit Baconus. In hoc autem erravit: nuper enim repertum est omnes hujusmodi actiones ex minimis animalibus fieri, ideoque plane ad assimilationem referendas: rem quidem non prorsus ab eo negatam, qui utrosque motus generationis Jovis appellavit.

13° Motus impressionis, e contra, motus generationis Saturni dicitur « quia natus statim devoratur et absorbetur ». Exempli gratia, motus lucis, soni, magnetis, nulla diuturna vestigia in corporibus fingunt; face enim extincto, lucem statim perire videmus.

14° Motus configurationis: is est « per quem corpora appetere videntur situm et collocationem et configurationem cum aliis ». Nempe videmus coelum ab oriente in occidentem verti; polos juxta Ursas poni, non circa Orionem. Quaerendum itaque cur res ita sint potius quam aliter. « At in natura profecto sunt quaedam ultima et incausabilia: verum hoc ex illis non esse videtur. »

15° Motus pertransitionis, sive motus *secundum meatus*

1. Atque firmius etiam ex integra lectione *Historiae Vitae et Mortis*, praecipue canonum mobilium quibus fuse operationes spirituum in corporibus describuntur. Cf. etiam *Nov. Org*, II, 50: « Alia condensant carnes; alia condensant spiritus, etc. »

« per quem virtutes corporum magis aut minus impediuntur aut provehuntur a mediis ipsorum ». Electrica quidem phaenomena hodie nobis hujusmodi motus exempla maxime perspicua praebent ; cum autem Baconus similiter in calore, luce, sono contemplabatur ; sed eum imprimis ad sympathias et antipathias rerum nec non ad « Perceptionem » referebat. Tota enim terra erraret, qui crederet illum, etiamsi persaepe verbis utatur, quae sensum quemdam rebus corporeis tribuere videantur, rerum naturalium causas aut leges in affectibus veris, qualibus nos in anima nostra conscii sumus, ullo modo reposuisse. « Differentiam inter perceptionem et sensum bene enucleatam debuerant philosophi tractatibus suis de Sensu et Sensibili praemittere, ut rem maxime fundamentalem. Videmus enim quasi omnibus corporibus naturalibus inesse vim manifestam *percipiendi ;* etiam electionem quamdam amica amplectendi, inimica et aliena fugiendi... *Percipit* corpus meatus quibus se insinuat ; *percipit* impetum alterius corporis cui cedit ; *percipit* amotionem alterius corporis a quo detinebatur, cum se recipit ; *percipit* divulsionem sui continui, cui ad tempus resistit ; ubique denique est perceptio. Aer vero Calidum et Frigidum tam acute percipit, ut ejus perceptio sit longe subtilior quam tactus humani... Qui huic contemplationi forte animum adjecerunt, longius quam par est provecti sunt et *sensum* corporibus omnibus tribuerunt... : at debuerant illi differentiam perceptionis et sensus non tantum in comparatione sensibilium ad insensibilia, secundum corpus integrum, explorare, veluti plantarum et animalium : verum etiam in corpore ipso sensibili animadvertere quid in causa sit cur tot actiones expediantur absque omni

tamen sensu ?... Denique differentiam inter perceptionem simplicem et sensum nullo modo nosse videntur : nec quatenus fieri possit perceptio absque sensu [1]. » Quare nulla est scientiae obtinendae spes, nisi perceptionis causae, vel potius formae, in schematismos et motus redigantur. « *Appetitus* ascendendi et descendendi aut est in schematismo corporis quod movetur, aut in sympathia sive consensu cum alio corpore [2]. » — « Operationes vero per consensus aut fugas latent saepenumero in profundo. Istae enim (quas vocant) proprietates occultae et specificae et sympathiae et antipathiae sunt magna ex parte [3] corruptelae philosophiae : neque de consensibus rerum inveniendis multum sperandum est, ante inventionem formarum et schematismorum simplicium. *Consensus* enim nihil aliud est quam symmetria formarum et schematismorum ad invicem [4]. »

Haud aliter, denique, fit ipsa perceptio vel in corporibus sensu praeditis, donec ad animam ventum sit [5] : « Nihil interest inter consensus sive sympathias corporum sensu praeditorum et inanimatorum sine sensu, nisi quod in illis accedat spiritus animalis ad corpus ita dispositum,

1. *De Augm.*, IV, 3. Ell., 610-611. Notum est Leibnitium in his verbis suam doctrinam de mechanica simul et cogitatione universalibus agnovisse.

2. *Nov. Org.*, II, 35.

3. *Magna ex parte*, quia phaenomena ipsa, absque omni interpretatione, revera sunt : sympathiam enim auri cum argento vivo experimur, et similia.

4. *Nov. Org.*, II, 50. Cf. *Historiam Sympathiae et Antipathiae rerum*, Aditus, Ell., II, 81. — « Sympathia sive conformitas » ex *aperturis* sive partium relaxatione pendet. *Hist. Densi*, Ell., II, 281. — Cf. etiam *Experiments touching the sympathy and antipathy of plants*, Sylva Sylvarum, Ell., II, 493-498, ubi sympathiae « idle and ignorant conceits » esse dicuntur et ex mechanicis tantum causis pendere.

5. *Nov. Org.*, II, 27.

in his autem absit ; adeo ut quot sint consensus in corporibus inanimatis, tot possint esse sensus in animalibus, si essent perforationes in corpore animato ad discursum spiritus animalis in membrum rite dispositum, tanquam in organum idoneum. » Nec minorem mechanica vel in motu voluntario partem obtinet : « In priori harum (doctrina scilicet de motu voluntario) unica pars fere integra deest. Etenim de officio et fabrica commoda nervorum et musculorum et aliorum quae ad hunc motum requiruntur... et aliae subtilitates non malae in observationem jampridem venerunt : quomodo vero compressiones et dilatationes et agitationes spiritus (qui procul dubio motus fons est) corpoream et crassam partium molem flectat, excitet, aut pellat, adhuc diligenter inquisitum et tractatum non est. Neque mirum, cum anima ipsa sensibilis hactenus potius pro entelechia et functione quadam habita sit quam pro substantia[1]. »

16° Motus Regius sive Politicus ; is est per quem partes in corpore aliquo praedominantes « reliquas partes fraenant, domant, subigunt, ordinant » : mala prorsus species, quippe quae non solum cum omnibus fere motuum generibus aliquid commune habeat, nec sibi proprium quidquam jure vindicet, sed etiam, invito Bacono, ad luctam potius in universum quam ad ullam rem singulam pertineat. Transeat ergo.

17° Motus Rotationis spontaneae : qui si cum motu decimo nono conjunctus esset, nec ad rotationem tantum redactus, *inertiam* veram uno nomine constituisset. « Etenim videntur corpora aut movere sine termino, aut plane

1. *De Augm.*, IV, 3. Ell., 609-610.

quiescere, aut ferri ad terminum, ubi pro natura sua aut rotent aut quiescant. » Motus autem ille rotationis differentias novem accipit : nempe, locum centri, locum polorum : amplitudinem circumferentiae : celeritatem : dextrorsum aut sinistrorsum motum ; declinationem a circulo radio variante, declinationem itidem a circulo ascendente centro aut descendente ; distantiam spirarum quae in duobus iis motibus generantur : variationem tandem polorum. — Et doctissimi viri fuerunt qui Baconum differentiis rerum sejungendis parum gaudere, et ad id ipsum natura male praeditum esse dixerint !

18° Motus Trepidationis, quem (omisso sensu astronomorum [1]) ubique fere occurrere notat : is est enim quo corpus quoddam sursum et deorsum, vel ad dextram et ad laevam perpetuo atque vicissim fertur, eumdem locum tamen in summa tenens (*vibration*). Exempla autem sunt in hoc aphorismo motus cordis, pulsus animalium : quibus forsan motus, qui forma caloris est, auctore Bacono non discreparet.

19° Motus decubitus, qui finis est motuum et limes, atque potius immobilitas quam latio jure diceretur. In eo enim consistit « omnia majorem in modum condensata motum exhorrere » : quod admodum verum est, modo de minoribus corporum partibus res sit ; sed si ad massam rerum totam referatur, plane perversum. Nam, etsi corpora gravissima revera motum non diu retineant, ea tamen pigritia non ex vi propria, sed ex attritu aliorum corporum nascitur.

1. Motus quidem plane commentitius, quem Alphonsini astronomi finxerant.

Ipse vero Baconus non negat « et alias fortasse species addi posse, atque istas ipsas divisiones secundum veriores rerum venas transferri, denique in minorem numerum posse redigi ». Restat tamen illas esse in natura « maxime catholicas » et mundi totius fabricam haud inepte persecare. In his enim duobus maxime excellunt, primum quod phaenomena quaecumque, quae sensibus subjiciuntur, e compositione, lucta et equilibrio moventium rerum fieri continent. Quare « instantiae luctae, quae indicant praedominantiam virtutum, et secundum quas rationes et calculos praedominentur et succumbent, acri et sedula diligentia undique sunt conquirendae [1]. » Secundo, quod ad summam universi aequaliter spectant, nimirum calculos istos eadem ratione, quamvis non iisdem numeris, ad motus cœlestium et ad minutissimarum partium lationes mensurandos una conferentes : « Quicumque enim superlunarium et sublunarium conficta divortia contempserit, et materiae appetitus et passiones maxime catholicas quae in utroque globo validae sunt, et universitatem rerum transverberant, bene perspexerit, is ex illis quae apud nos cernuntur luculentam capiet de rebus cœlestibus informationem, et ab iis e contra quae in cœlo fiunt haud pauca de motibus inferioribus (qui nunc latent) perdiscet : non tantum quatenus hi ab illis regantur sed quatenus habeant passiones communes [2]. » Nonne pene haecce verba, quae celeberrimo Leibnitii dicto — composita cum simplicibus consentire — optime conveniunt, perinde sonant ac si non ille solum universam

1. *Nov. Org.*, II, 48. Ell., I, 348.
2. *De Augm.*, III, 4. Ell., I, 553.

gravitationem, sed etiam theoriam praeviderit qua atomi in corporibus iisdem inter se motibus utuntur quibus circa solem planetae atque satellites, qui vocantur, circa planetas?

CAPUT QUARTUM

DE TABULIS INDUCTIONIS

Haec tandem omnia quae hucusque singulatim recoluimus, in summa nunc ad illas inductionis tabulas referenda sunt, in quibus doctissimi viri, qui Baconi scriptis studebant, saepissime vitia criminaverunt, quae ex falsa propriae ipsorum interpretationis positione tantummodo oriebantur.

Stuartus Mill inprimis, cum Baconi methodum instaurare nec non promovere crederet, penitus inquisitionis fundamenta evertit, atque verborum similitudine fretus, omnia praepostere disposuit. Illius autem errores et apud discipulos suos invaluerunt, et ipsam docendi traditionem adeo invaserunt ut hodie paradoxis gaudere videatur qui dicat nullo modo Verulamii tabulas eodem tendere ac methodos illas concordantiae, discrepantiae, gradus, quae in *Logicae systemate* describuntur. Res tamen ita est : Verulamium enim formalem causam (quae est constitutio rationalis et objectiva), vel schematismum quaerere jam demonstravimus : Stuartus Mill autem « causam impulsivam aut sine qua non », neutiquam constituentem[1] persequitur.

1. « Siquidem fama possit esse [virtutis] causa tantummodo impulsiva aut sine qua non, neutiquam efficiens aut constituens, » *De Aug.*, VI, 3, Ell. 684.

Et quamvis ambae, si eas utrinque ad limitem agas, in unum convenire possint, tota terra tamen differunt et quaestiones, quibus utraque respondet, et ipsae mundi rationes, quas utraque sibi vindicat.

Stuartus Mill enim ex ista opinione proficiscitur naturae constantiam e particularibus nexibus fieri, quibus unumquodque phenomenon cum altero sine defectu conjungatur : « The regularity which exists in nature is a web composed of distinct threads[1]. » Quo quidem concesso, notionem causae « omnis inductionis radicem esse » facile consequetur[2]. Ea enim causa nihil aliud est quam res quae rem indefecto comitatu antecedat ; non efficax, nequidem efficiens causa, verum solummodo praenuntia. Dato itaque phaenomeno quodam, quod singulatim considerandi licentiam usurpamus, atque verbi gratia vocabimus A, quaeremus, omnes instantias enumerando in quibus A reperitur, num phaenomenon alterum B videatur, quod aut semper antecedat, aut semper sequatur A : illud autem erit alterius causa, aut effectus[4]. Haud aliter methodo discrepantiae operatur : « If our object be to discover the

1. *System of Logic*, lib. III, cap. IV, § 1.

2. *Ibid.*, cap. V, § 2 : « the root of the whole theorie of Induction. »

3. « The causes with which I concern myself are not efficient, but physical causes ; they are causes in that sense alone, in which one physical fact may be said to be the cause of another. » *Ibid.*, § 2.

4. « Let A, then, be an agent or cause and let the object of our inquiry be to ascertain what are the effects of this cause... Suppose for example, that A is tried along with B and C and that the effect is *abc* ; and suppose that A is next tried with D and E, but without B and C and that the effect is *a d e*. Then we may reason thus : *b* and *c* are not effects of A, for they were not produced by it in the second experiment ; nor are *d* and *e*, for they were not produced in the first. Whatever *is really the effect of A* must have been produced in both instances ; now this condition is fulfilled by no circumstance except *a* ; etc. » *Ibid.*, cap. VIII, 1.

effects of an agent A, we must procure A in some set of ascertained circumstances, as ABC, and having noted the effects produced, compare them with the effect of the remaining circumstances BC, when A is absent[1]. » Tertia denique Methodus, quae Tabulae graduum respondere dicitur (Method of concomitant variations[2]) in isto canono continetur : « Whatever phenomenon varies in any manner whenever another phenomenon varies in some particular manner, is either a cause or an effect of that phenomenon, or is connected with it through some fact of causation[3]. »

Apparet autem in eo gravissime Stuartum Mill primum erravisse, quod totius mundi telam ex filis singulis constare arbitraretur; non sunt enim phaenomena universi hominum generationibus similia, quae in natura rerum sponte distinguuntur et se numerari patiuntur : sed contra multo magis fluctuum motibus jure assimulanda, qui etiamsi eos commoditatis causa distinguere possis, in se tamen uno tenore moventur, implicantur et conjunguntur[4]. Si quis enim causam quaerat cur Caesar in senatu perierit, respondere licebit aut Brutum atque Cassium ejus necem designavisse : aut reliquos senatores in illud facinus conjuravisse : aut ipsum monita neglexisse : aut inermem fuisse : aut locum talem fuisse qui non fugam praeberet ;

1. *Ibid.*, § 2.

2. Notum est St. Mill duos alios methodi canonos interposuisse : unus est qui dicitur *Joint method of agreement and difference* ; alter, *method of the residues*.

3. *Ibid.*, cap. VIII, § 6.

4. Cf. *La Dissolution*, II, § 15. — Haec autem quoad proprie ad ipsum Stuartum Mill (omisso in Baconum crimine) atque ad vitia istius doctrinae pertinent, fuse atque minutim exposui in *Remarques sur le principe de causalité*, Rev. philos., 1890, II, 225.

aut rursus bellorum civilium et pristinae libertatis multos memores remansisse : Caesarem regnum nisi nomine tenus affectavisse : eumdem Gallis romanos magistratus mandavisse : imo causarum catenam longius persequi fas esset, et Trojae ruinam in partem vocare. utpote quae Æneae errores et Romam conditam produxerit. Omnia enim et universo consensu quem Leibnitius atque Kantius optime expresserunt. in unoquoque temporis momento invicem congruunt. et infinita continuatione in nova mutantur, adeo ut non magis ea singulis litteris apte designare liceat, quam radios solis numerare qui speculo quodam curvo disperguntur aut in unum focum congeruntur. Itaque causae istiusmodi notio plebeia est et « ad sensum » et nihil in scientiis valet : quae quo magis crescunt. eo magis res non e bijugis phaenomenis fingunt, sed e materia et ἐνεργείᾳ constanter permanentibus. quae continuo speciem variam induunt. magnitudinem vero fixam retinent. ut res quaeque ex omnibus pendere jure dicatur. Quare suam ipse Mill positionem tenere non potuit : nec solum restrictionibus adeo canonos suos oneravit. ut parum utilitatis retinuerint : sed etiam omnia negotia de negotio pene dejecit. cum e pluralitate causarum et ex effectuum mixtura inductionis plane methodos decipi et ad deductionem confugiendum esse ingenue professus sit[1].

Quare etiam maxima injuria in Baconum vitio vertit

1. « We may here close our remarks on the Plurality of Causes and proceed to the still more peculiar and more complex case of the Intermixture of Effects and the interference of causes with one another : a case constituting the principal part of the complication and difficulty of the study of nature ; and with which the four only possible methods of directly inductive investigation are for the most part quite unequal to cope. » *Of plurality of causes and of the intermixture of effects*. System of logic, lib. III, cap. x, § 3.

mentitam istam et inutilem methodum, e falsa verborum interpretatione confictam, quam ille nec usquam praeceperat nec unquam secutus erat. « Bacon, ait, entirely overlooked Plurality of Causes : all his rules tacitly imply the assumption so contrary to all we now know of nature, that a phenomenon cannot have more than one cause. When Bacon is inquiring into what he terms the *forma calidi aut frigidi, gravis aut levis, sicci aut humidi* and the like, he never for an instant doubts that there is some one thing, some invariable condition or set of conditions which is present in all cases of heat, of cold, or of whatever other phenomenon... Bacon was seeking for what did not exist : the phenomenon of which he sought for the one cause has oftenest no cause at all, and when it has depends (as far as hitherto ascertained) upon an unassignable variety of distinct causes.

« And upon this rock every one must split, who, like Bacon, represents to himself as the first and fundamental problem of the science to ascertain what is the cause of a given effect, rather than what are the effects of a given cause... the greatest skill in devising crucial instances for the former purpose may only end, as Bacons physical inquiries did, in no result at all... Had even Bacon not entirely cleared his mind from the notion of the ancients that *rerum cognoscere causas* was the sole object of philosophy, and that to inquire into the *effects* of things belonged to servile and mechanical arts [1] ? »

1. Stuart Mill, *System of Logic*, lib. V, cap. III, § 7. — Infelix est Stuartus Mill imprimis in hoc ultimo crimine, cum toties Baconus dignitatem et utilitatem artium mechanicarum adversus philosophos vindicet. Cf. *Nov Org.*, II, 31, etc.

Istis et similibus criminibus Stuartus Mill auctor fuit ut doctissimus vir Fowlerus, ejus discipulus, quoties in verba *Novi Organi* incidit, quae locum errori praebebant, Baconi regulas vel rejecerit, vel ita correxerit ac si de causis res fuisset quas magister suus contemplari solebat. Verulamio enim dicente *vere scire esse per causas scire*, Fowlerus ejus verba sic interpretatur : « We cannot truly know a thing unless we know its antecedents and conditions[1]. » At obliviscitur sane Verulamium in eodem aphorismo prudenter adjecisse non male constitui causas quatuor, materiam, formam, efficientem et finem : e quibus causam finalem scientiae tantum officere, nisi in hominum factis, ceteras vero ad legem sive formam, sano sensu acceptam, redigednas esse opinatur. Rursus scripserat Baconus : « Omnino sequitur ut non recipiatur aliqua natura pro vera forma nisi perpetuo decrescat quando natura ipsa decrescit, et similiter perpetuo augeatur, quando natura ipsa augetur[2]. » Optime quidem, si quem non fallat formam rei esse « ipsissimam rem », neque rem a forma differre « aliter quam apparens et existens[3]. » Fowlerus autem non assentiit : « This rule, ait, so far as it affects the relation of cause and effect, is vitiated by the consideration of the Plurality of Causes. As an effect may be due to two or more distinct causes, it is quite conceivable that one of the causes might remain altogether unchanged, while the effect increased or diminished

1. Fowlerus in *Nov. Org.*, II, 2, pag. 339.

2. *Nov. Org.*, II, 13. Ell. 248. — Fowl. 375.

3. Nota Baconum ipsum raro *causam* pro *forma* usurpare : Stuartus Mill, Ellisius, Fowlerus propria sua doctrina antecapti, ubique verbum et notionem introduxerunt.

concurrently with the other cause or with one of the other causes. » Eadem notat et in quarto secundi libri aphorismo, et in duodecimo, et in quindecimo ; adeo ut non sit mirum si denique formae notionem « ambiguam et vacillantem » esse credat [1], cum ipse invito Verulamio in ipsius formas aliena quaedam et pene hostilia afferat.

Ipse tamen Verulamius errorem quasi praeviderat, aut saltem lectores monuerat ne causam efficientem in formae locum acciperent : « Intelligatur hoc, quod diximus de motu (nempe ut sit instar generis ad calorem), non quod calor generet motum, aut quod motus generet calorem (licet et haec in aliquibus vera sint) ; sed quod *ipsissimus* calor, sive *quid ipsum* caloris sit Motus et nihil aliud : limitatus tamen per differentias quas mox subjungemus postquam nonnullas cautiones adjecerimus ad evitandum aequivocum...

« Neque vero communicatio caloris, sive natura ejus transitiva per quam corpus admotum corpori calido incalescit confundi debet cum forma Calidi. Aliud enim est Calidum, aliud calefactivum... Remoto itaque omni aequivoco, veniendum jam tandem est ad differentias veras quae limitant Motum et constituunt eum in formam calidi [2]. »

In eo autem exemplo, solo scilicet quod Baconus nobis de formis fuse tradidit, perspicue apparet mechanicam esse formae essentiam ; atque eam ideo naturae datae, vel qualitati, neutiquam praeire, nisi eodem modo ac res

1. Fatendum tamen doct. virum Fowlerum in quibusdam locis concessisse varios vocabuli sensus finitimos esse, imo forsan non ab utroque differre. Vide 343, 28.

2. *Nov. Org.*, II, 20. Ell. 262.

quae percipitur, imaginem, quae perceptio est, antecedit. « Abest perpetuo quando natura illa abest, eamque perpetuo abnegat atque inest soli[1]. » Nulla ergo inductio jure fiet, nisi « physicum terminetur in mathematico. » Quid enim manebit quod inductionem certam et legitimam faciat, si Cartesii, Encyclopaedistarum, Aug. Comtii axioma illud non recipiatur : omnia, quae scientiam non effugiant, mathematice se gerere? Num postulabis futura semper ad praeteritorum exemplar facta iri? Hoc autem, si adeo generaliter accipiatur, ut ratiocinationibus fundamentum praebeat, manifesto falsum est : sunt enim multa quae mundo senescente mutantur. Aut, principio causalitatis innixus, contendes ex iisdem causis eosdem effectus necessario oriri? Perdita res ; nam etiamsi axioma illud verum sit, numquando eaedem causae unquam apparebunt? Non bis idem ferrum in eumdem silicem impinges : ipsa enim materia, quae primum contrita est semel, in scintillas evolavit ; aliud est ferrum, alius silex. Et quotiescumque de phaenomenis aut corporibus tantum analogis, non peraeque similibus res erit, nullam prorsus legem expresse affirmare licebit. Una vero res est, inter omnia sine fine variantia, quae perfecte et absolute sibi constat, proptereaque exemplar illud eximium stabilitatis praebet, cujus ad normam cetera mundi phaenomena fieri censeamus : videlicet mathematica quae ex humanae mentis natura pendet, ideoque perceptiones et ratiocinationes humanas ubique semper comitatur. Id enim propria mathematicorum lex est, non e sensuum experientia, sed ex intellectus necessitate deprompta, ut

1. *Ibid.*, II, 4.

quaedam accipiantur quae nullo alio discrimine inter se differant nisi quod alium in spatio locum occupent, in spatio scilicet non reali atque diverso, ut quidam finxerunt, sed geometrico : id est aequale, uniforme et homogeneum. Numerus enim quidam, exempli gratia, ex unitatibus conficitur quarum unaquaeque aliis simillima est, et in alterius vicem exactissime succedere potest ; quinetiam unaquaeque tantum existit, quantum extra alteram ponitur. Eadem quoque de duobus triangulis aequalibus, vel de radiis circuli jure dicas. — Ubi vero diversitati temporis distantia quaedam et spatii tractus subrogari se patiuntur, sequitur ut ibi constantiae rerum non magis officiat temporis istius differentia. Ergo quotiescumque quinque in quatuor duxeris, iidem erunt numeri, idem productum ; et angulus, qui fit e sexta parte circuli, cras perfectissime mensuram retinebit quam heri accepit : id enim quasi primordium ratiocinandi a mathematicis postulatur. Haec autem norma, quanquam eam natura nusquam absolute sequitur, non minus inductione quam deductione vindicatur : quippe quae ipsius intellectus, sua natura « aequalis et uniformis » legem principalem enuntiet. Si quis enim dicat A = A, alterum A ab altero et distingui simul quoad existentiam, et assimilari quoad essentiam affirmat, ut unum et alterum inter se eamdem rationem teneant ac unitates in numero ; quod etiam mathematico hoc signo = indicatur. Nec aliter res circa inductionem se habent : nam cum species in genera, phaenomena in leges conveniant, ergo utraque unitatum loco sunt, et in eis proprietates illae tantum considerantur quae non singulorum sunt, sed omnibus in commune competunt. Quatenus igitur natura rerum inductionem acci-

piet, eatenus et mathematicae locum praebebit ; atque rursus quaecumque mathematica erunt essentia, per inductionem tractari se patientur ; qua methodo non semel usi sunt optimi geometrae.

Nec autem Verulamium fugit, omnem vim inductionis in naturali mathematica, et ideo in unitate scientiarum sitam esse ; non unitate hodierna scilicet, hic et nunc perfecta, sed possibili saltem et quasi exemplari. Nusquam enim Cartesius ipse catenariam disciplinarum continuationem magis instanter quam Verulamius expressit : « Atque hoc, ait ille, pro regula ponatur generali quod omnes partitiones scientiarum ita intelligantur et adhibeantur ut scientias potius signent aut distinguant quam secent et divellant ; ut perpetuo evitetur solutio continuitatis in scientiis. Hujus enim contrarium particulares scientias steriles reddit, inanes et erroneas, dum a fonte et fomite communi[1] non aluntur, sustentantur et rectificantur[2] ». — « Sunt enim scientiae instar pyramidum

1. Fontem illum jam naturalem philosophiam esse vidimus : « Interim nemo expectet magnum progressum in scientiis, praesertim in parte earum operativa nisi Philosophia naturalis ad scientias particulares producta fuerit, et scientiae particulares rursus ad Philosophiam naturalem reductae... Quae ex fontibus et veris contemplationibus motuum, radiorum, sonorum, texturae et schematismi corporum, affectuum et prehensionum intellectualium novas vires et augmenta illis impertiri potuerit. Itaque minime mirum est si scientiae non crescant, cum a radicibus suis sint separatae. » *Nov. Org.* I, 80. Aphorismum totum legas. — « Cum vero Physica sita sit in medio inter Historiam naturalem et metaphysicam, prior pars (Physica concreta) si recte advertas, historiae naturali propior est ; posterior (Physica abstracta) Metaphysicae. » *De Augm.*, III, 4. Ell. 551. Cf. Descartes : « Toute la philosophie est comme un arbre dont la racine est la métaphysique, le tronc est la physique, etc. »

2. *De Augm.*, IV, 1. Ell. 580. Eadem in *Novo Organo* occurrunt I, 107.

quibus historia et experientia tanquam basis unica substernuntur : ac proinde basis naturalis philosophiae est historia naturalis. Tabulatum primum a basi est Physica ; vertici proximum Metaphysica ; ad conum quod attinet et punctum verticale (opus quod operatur Deus a principio usque ad finem : *summariam nempe naturae legem*) haesitamus merito an humana possit ad illud inquisitio pertingere... Quare speculatio illa Parmenidis et Platonis, quamvis in illis nuda fuerit speculatio, excelluit tamen : omnia per scalam quamdam ad unitatem ascendere. Atque illa demum scientia ceteris est praestantior quae humanum intellectum minimum multiplicitate onerat ; quam liquet esse Metaphysicam, quippe quae contemplatur praecipue simplices illas rerum formas (quas superius formas primae classis nominavimus [2]) ; quandoquidem licet numero paucae, tamen *commensurationibus* et *coordinationibus* suis omnem varietatem constituunt [3] ».

Nonne igitur probabilia praedicare videretur qui ex his et ex permultis aliis locis quos antea perlustravimus, contenderet Baconum universam rerum fabricam e mathematicis legibus et figuris tantummodo constare opinatum esse? Memoraret enim illum, cum tam graviter omnes antiquos philosophos insectaretur, Democrito pepercisse, et Pythagorae « numeros suos etiam boni ominis loco »

2. Vide supra, cap. II, pag. 44.

3. *De Augm.*, III, 4. Ell. 567-568. Cf. *De principiis* : « Lex enim summa essentiae atque naturae, quae vicissitudines rerum secat et percurrit (id quod ex verborum complexu describi videtur : « opus quod operatus est Deus a principio usque ad finem ») vis scilicet primis particulis a Deo indita, ex cujus multiplicatione omnis rerum varietas emergat et confletur, cogitationem mortalium perstringere potest, subire vix potest. » Ell. III, 81.

posuisse[1]; illum porro scripsisse, non solum omnia dimetienda et appendenda esse, sed etiam physicum in mathematico optime terminari : nec non hanc opinionem « mundum ex numeris constare » eo sensu accipi posse « ut ad naturae principia penetret[2] »; omnia enim ex formis, formas ex schematismis vel motibus constare; praecipuam scientiae spem in « quanto materiae certo » repositam esse; opus tandem Dei, quod operatur a principio usque ad finem, ex consensu philosophorum aeternam quamdam geometriam dici. Propria porro Verulamii verba forsan invocaret, inter omnes philosophorum doctrinas eam tantum laudantis, quae Cupidinem (id est atomus, aut potius vis individua quae universi primordium est) nudum esse contendit et omni varietate vel qualitate, nisi quanto, plane spoliatum ; adeo ut omnis « entium diversitas » deducatur « per hujusmodi principii diversas magnitudines, figuras et posituras[3] ».

Etsi quidem haec omnia Verulamii philosophiae verissime competunt, errare tamen mihi videretur qui eum plane mathematicum faceret, vel Cartesiano more, vel etiam Leibnitiano, substrata mechanicae universali virium quadam metaphysica. Illum enim nunquam hujusmodi metaphysicae indulgentem deprehendes, quae rerum origines et principia captet ; imo istam « nullam fore »

1. *Temporis partus masculus*. Ell. III, 537.

2. *Cogitationes*, II. Ell. III, 18.

3. « Inveniuntur autem quatuor opinantium sectae : prima est, etc... Secunda eorum qui principium rerum ponunt substantia unicum, idque fixum et invariabile ; diversitatem entium deducunt per hujusmodi principii diversas magnitudines, figuras et posituras... Inter quos secunda secta nobis videtur solummodo Cupidinem exhibere, *ut est*, nativum et exutum. » *De princip.* Ell. III, 87.

praedicabat post veram physicam inventam[1]. Tractatum quidem « De principiis atque originibus, secundum fabulas Cupidinis et Caeli », tempore incerto, conscripsit ; ipse tamen cogitationes istas pene lusum ingenii fuisse indicat, cum eas quasi commentarium et exercitationem in antiquos mythos praebeat, ut isti intelligibili quodam sensu accipiantur. Vidit enim procul dubio quanta est (ipsius verbis utar) « harmoniae discrepantia inter spiritum humanum et spiritum mundi » ; cum alter « substantia sit aequalis et uniformis », alter vero « plenus imparitatis et differentiae ». Ergo quae menti hominum conveniunt pars tantum universi sunt : et in unaquaque re, circa regionem quae philosophis exploranda traditur, propria quaedam remanent quae non oculorum solum, sed et intellectus aciem refugiunt. Cartesius autem, cum res totas et omnes, dummodo perciperentur, intelligibiles esse postularet, in eo incidit ut revera omnem motum vel rerum mutationem tolleret : ea enim vera demum « intelligibilitas » est, quae differentia usque in idem redigat : atqui quaecumque eadem facta sunt, statim evanescunt. Itaque si mundus e sola mathematica constaret, ne quidem esset ; ex eo enim percipi potest quod hic non ille est, et unaquaeque res ab altera distinguitur. Quare mathematica eximium sane scientiae exemplar praebet, dummodo ei materia vel tenuissima subjiciatur, quae unitates numerabiles efficiat, et ideo extra mathematicam ponatur ; vidua autem est, si multiplici rerum natura careat. Qui physicam sine illa constituere vellet, aut qui metaphysicam ex ea sola fieri posse arbitraretur, aeque desiperent : exis-

1. Spedding. *Bacon's Letters and Life*, VII, 376.

tentia enim et differentia proprie sunt quae menti adversantur et intellectum refugiunt.

Non equidem contendo Verulamium criticam quae nunc dicitur doctrinam in animo habuisse, aut phaenomena rebus, quales in se sunt, opposuisse. Sed in permultis opinionibus ille mihi videtur parum a philosophandi ratione digredi quam positivam vocamus ; nec mirum, cum philosophia illa adeo Anglorum ingenio conveniat, ut quamvis apud nos inventa, apud eos tamen multo uberius floruerit. Nullus igitur, credo, philosophus fuit, qui cum Verulamio arctiore cognatione fruatur quam Augustus Comtius, praesertim circa mathematicae usum : qui enim et mechanicae essentiam aut metaphysicam rerum originem tribuere negavit, et illam tamen regulam et exemplar omni philosophiae naturali adhibuit, Cartesio praeter hoc unum libentissime assentiens[1]. Comtius porro, haud aliter ac Baconus, experientiae et rerum naturalium historiae primum locum in scientiis assignavit, et naturales intellectus praenotiones vehementissime respuit, cum tamen disciplinarum seriem continuam esse pertinacissime clamitaret et mathematicam quasi « formulam ipsam interpretationis » acciperet[2]. Baconi autem methodus « nihil aliud est nisi litterata experientia, atque ars sive ratio naturam sin-

1. Et interdum tamen de mathematica paene metaphysice loquitur, ut et ipsi Bacono accidit. Vide *Cours de philosophie positive*, leçon II et III. Editio secunda, I, 86-87 ; 106, etc. — *Nov. Org.* I, 120 « Quicquid essentia dignum est, id etiam scientia dignum, quae est essentiae imago. » Itidem in *Praise of Knowledge :* « Knowledge is a double of that which is ; the truth of being and the truth of Knowing is all one. » Spedding, Bacons letters and life, I, 123. Cf. etiam quae jam supra diximus de formis, quales a Deo cognoscuntur, et *A confession of faith*. Spedd. VII, 221.

2. A. Comte, *Cours de philosophie positive*, I, 86.

cere interpretandi, et via vera a sensu ad intellectum[1]. » Non solum enim « positivas » illum notiones nominare vidimus, quae ultimae in argumentando accipiuntur, sed etiam saepissime verbis utitur, quae ex *Cursu positivae philosophiae* excerpta diceres : « Quamobrem, ait, quaecumque tandem sit illa materia atque ejus vis et operatio, res positiva est et surda, atque prorsus ut invenitur accipienda, nec ex praenotione aliqua judicanda... Est enim terminus quidam verus et certus causarum in natura ; atque aeque imperiti est, et leviter philosophantis, cum ad ultimam naturae vim, et legem positivam ventum sit, causam ejus requirere aut fingere, ac in iis quae subordinata sunt, causam non desiderare[2]. » Itidem in *Valerio Termino*, qui liber adumbratio est *Novi organi :* « Of the error in propounding the search of materials or dead *beginnings* or *principles* of things and not the nature of motions, inclinations, and applications. That the whole scope of the former search is impertinent and vain : both because they are not such beginnings, and if there were, they could not be known... That the several conceits in that kind, the spirit of the world working in matter according to platform, amity and discord, or sympathy and antipathy, motion to the centre, etc., etc., are all mere nugations ; ant that the *calculating* and ordination of the true *degrees, moments, limits, and laws of motions and alterations* (by means whereof all works and effects are produced) is a matter of far other nature than to consist in such easy and wild generalities[3]. » — « Neque etiam multum interesse putamus ad

1. *Redargutio*. Ell. III, 573.
2. *De principiis*, in initio. Ell. III, 80.
3. *Valerius Terminus,* XIV. Ell. III, 243-244.

hominum fortunas quales quis opiniones abstractas de natura et rerum principiis habeat : neque dubium est quin multa hujusmodi et vetera revocari et nova introduci possint... At nos de hujusmodi rebus opinabilibus et simul inutilibus, non laboramus [1].»

Itaque non solum metaphysica abstinet, sed theoriam nullam « universalem et integram » proponit. Non canones conscribit, nisi mobiles : non tabulas perfectas conficit, sed exempla tantum [2] ; iterum atque iterum testatur se illis teneri nolle : certum suae viae se esse, sedis suae non item ; philosophum tenere, quemadmodum cœlestia solent, mobilem constantiam [3]. « Nullo modo acquiescimus, ait, in his quae adhuc praecepimus, sed et rem in ulterius provehimus, et fortiora auxilia in usum intellectus machinamur et ministramus... Et certe in Interpretatione naturae animus omnino taliter est praeparandus et formandus ut et sustineat se in gradibus debitis certitudinis, et tamen cogitet, praesertim sub initiis, ea quae adsunt multum pendere ex iis quae supersunt [4]. »

Philosophi enim « positivi » et ipse Baconus, cum metaphysicam essentiae cognitionem abnuunt, non infitias eunt utilissime ad mundi scientiam hypotheses et praenotiones jure adhiberi, non plebeias, sed philosophicas, quae etiamsi non ultimam rerum naturam decretorie explicent, eximias saltem ideas praebeant quasi « directiones » inquisitionis. Optime enim Spinoza dicere solebat, rectam esse methodum quae incognita vel dubia

1. *Nov. Org.*, I, 116.
2. *Nov. Org.*, II, 18.
3. *Thema Cœli*, Ell. III, 780.
4. *Nov. Org.*, II, 19.

« ad normam ideae verae » disquirat : ecquam autem scientiam mathematica firmiorem invenies, quae tutius concludat, variasque hominum opiniones securius in unitatem et in acquisitam veritatem redigat? Propterea fit ut et ipse Spinoza, et Baconus, et Comtius tot et tanta mathematicae tribuerint : non eos enim fallere poterat ex omnibus, qui eatenus in scientiis veritatem quaesiverant, solos mathematicos demonstrationes aliquas, hoc est certas et evidentes rationes, et « sui communicabiles » invenire potuisse. Ergo ad normam earum, dum nullum perfectius exemplar apparebit, inquisitio ducenda.

Hinc et altera inter eos similitudo : videlicet neutrum in mechanica consistere, quamvis mathematica prorsus utriusque doctrina videri possit, et ipsis forsan interdum visa sit. Mathematica enim ob certitudinem maxime gaudent, quae mentem « positivis » notionibus addicit, disputationem tollit, et ideo apud mortales pacem et concordiam auget, quas singulorum hominum proprietates cupidinesque disrumpunt. Quapropter id utrique praeter omnia cordi est, utilitatis et amplitudinis humanae fundamenta moliri, quae veri sunt scientiae cujusque fines, ideoque mathematica universali quasi ancilla vel instrumento utuntur. Comtius enim, cum in primordiis philosophiae suae omnes disciplinas, Cartesio auctore, mathematicae submisisset, postea sententiam non mutavit sane, sed explicuit, dicens verissime quidem mechanicam in omnia naturae phaenomena pervadere, sed hominum felicitati nec non dignitati scientiam illam demum ministraturam esse, quippe quae ob ipsam rationis utilitatem principatum antea accepisset : quare geometriae sociologia in ducis partes subrogatur, quae omnibus ejus praeroga-

tivis intactis, ei tamen superadditur ut absolutior philosophiae unitas objiciatur[1]. Quanta autem strenuitate laboraverit Verulamius ut philosophia tota huic incepto dicaretur, adeo notum est ut supervacua sit omnis probatio ; neminem enim fuisse opinor qui magnificam illam (quamvis et humillimam) *Novi Organi* praefationem legerit, nec in animo haec elata verba servaverit : « Nos certe, aeterno veritatis amore devicti, viarum incertis et arduis et solitudinibus nos commisimus ; et divino auxilio freti et innixi, mentem nostram et contra opinionum violentias et quasi instructas acies, et contra proprias et internas haesitationes et scrupulos, et contra rerum caligines et nubes et undequaque volantes phantasias sustinuimus ; ut tandem magis fida et secura indicia viventibus et posteris comparare possemus... Postremo omnes in universum monitos volumus ut scientiae veros fines cogitent ; nec eam aut animi causa petant, aut ad contentionem, aut ut alios despiciant, aut ad commodum, aut ad famam, aut ad potentiam, aut hujusmodi inferiora ; sed ad meritum et usus vitae, eamque in charitate perficiant et regant. »

1. *Cours de philosophie positive*, VI, leçon 58, 553-576. — Comtius autem suam ipse doctrinam in hac re maxime Baconi doctrinae affinem esse notavit : « Tandis que Descartes devait surtout avoir en vue l'évolution préliminaire qui était destinée à préparer l'ascendant définitif de la positivité rationnelle, j'ai dû, au contraire, apprécier ici l'entier accomplissement d'un tel préambule afin de déterminer directement la constitution finale de la saine philosophie en harmonie avec une haute destination sociale, que Descartes avait justement écartée, mais que Bacon avait déjà essentiellement pressentie. » *Ibid.*, 673.

FINIS

TABULA

Paginae.

CAPUT I. — De mathematica rationali. 1

CAPUT II. — De mathematica naturali. 30

CAPUT III. — De instantiis mathematicis. 61

CAPUT IV. — De tabulis inductionis. 93

Vidi ac perlegi,
Lutetiae Parisiorum, in Sorbona,
a. d. v Nonas Jan. anno MDCCCXCIX,
Facultatis Litterarum in Universitate Parisiensi Decanus,
A. CROISET.

Typis mandetur,
Academiae Parisiensis Rector,
GRÉARD.

CARNUTI, APUD DURAND, TYPOGRAPHUM.

CHARTRES. — IMPRIMERIE DURAND, RUE FULBERT